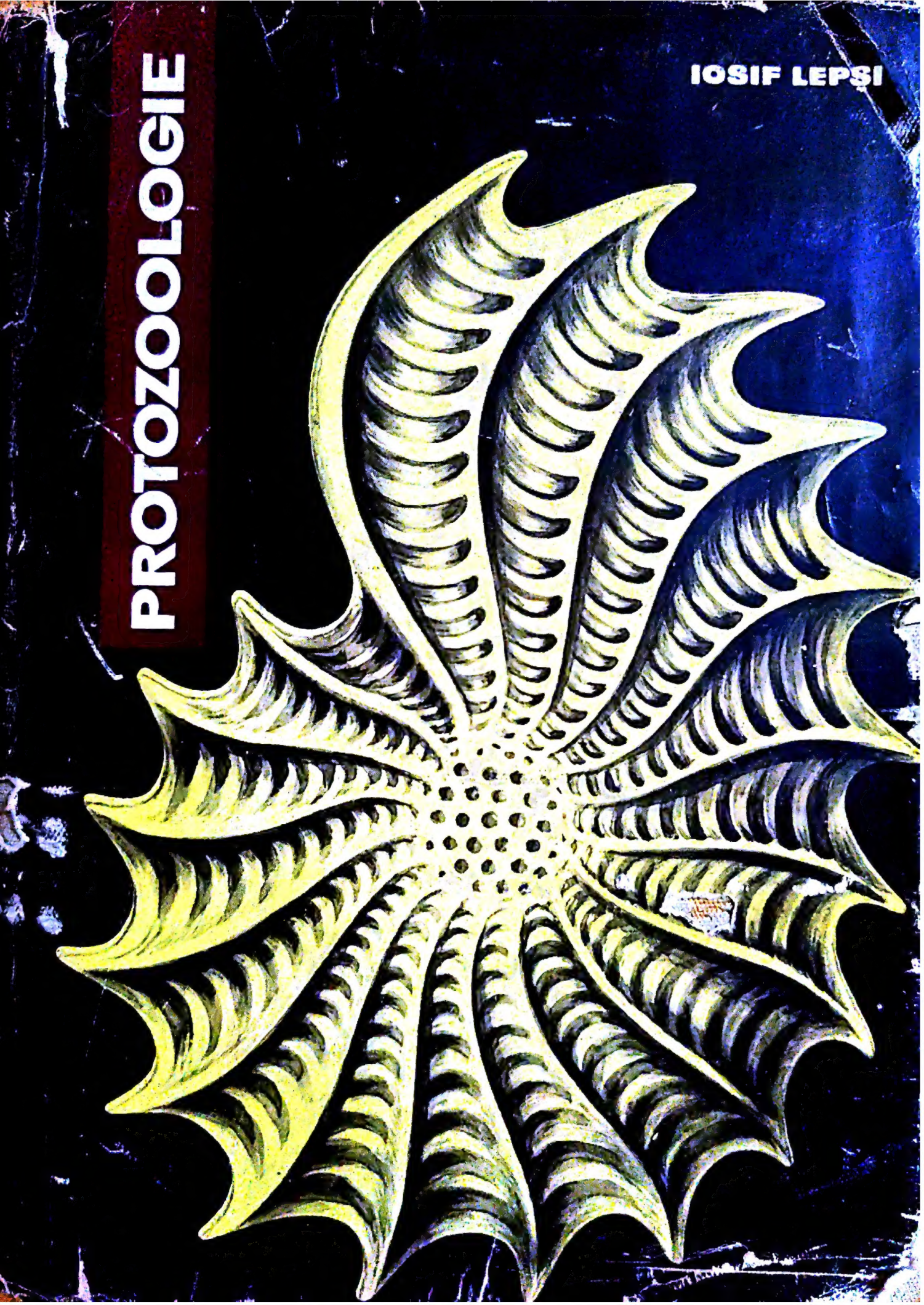
PROTOZOOLOGIE

IOSIF LEPȘI



ACADEMIA REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA

PROTOZOOLOGIE

DE

IOSIF LEPȘI

EDITURA ACADEMIEI REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA

1965

Scanned with OKEN Scanner

GENERALITĂȚI

Protozoarele sînt în general animale unicelulare. Există însă și un număr relativ mic de forme pluricelulare, coloniale, la care celulele sînt egale, mai rar inegale, cu un început de diferențiere în celule somatice și sexuale.

La nivelul protozoarelor inferioare nu se poate face o distincție absolută între regnul animal și cel vegetal, deoarece există numeroase forme unicelulare intermediare, privind în special modul de nutriție.

În afară de numărul celulelor componente ale individului, între protozoare și metazoare există numeroase deosebiri, mai ales în ce privește caracterele morfologice ale celulei și particularitățile ciclului biologic. Structura și tipurile diviziunii nucleului la protozoare sînt mult mai variate decît la metazoare. La acestea din urmă, felul cariochinezei este tipic și constant, același tip găsindu-se însă și la unele heliozoare, gregarine, amibe etc. În general, diviziunea nucleară prezintă la protozoare o variație mult mai mare.

Numărul speciilor de protozoare a ajuns la circa 20 000, cu toate că în realitate se presupune că ar fi mult mai mare, căci mereu se descoperă specii noi. Încă în 1930, cunoscutul protozoolog G. A. Kofoid[1] și-a exprimat convingerea că numărul speciilor de protozoare existente depășește probabil cu mult pe al tuturor celorlalte animale, inclusiv insectele. Ca o dovadă pentru realitatea celor spuse de Kofoid menționăm că pe anumite insecte dulcicole, adulte sau în stare de larvă, s-au descoperit în ultimii ani o mulțime de protozoare epizoice, specifice anumitor gazde. În țara noastră, în lacurile din jurul orașului București se descoperă mereu ciliate libere, ca specii noi pentru știință. Fauna protozoarelor marine este încă foarte puțin cercetată. În general, din punct de vedere sistematic protozoarele formează unul dintre cele mai puțin studiate grupe.

---

[1] Science, 1930, vol. 71, p. 665.

În ce privește morfologia, în ultimii ani cu ajutorul microscopului electronic s-au dezvăluit multe amănunte citologice noi, iar biochimia și genetica protozoarelor sînt în plină dezvoltare.

În prezent, protozoarele sînt mai mult sau mai puțin intens studiate și descrise sub raport taxonomic, biologic și parazitologic. Mereu apar noi contribuții protozoologice importante, iar Asociația internațională a protozoologilor numără deja peste 500 de membri.

RAPORTURILE PROTOZOOLOGIEI CU ALTE ȘTIINȚE, IMPORTANȚA SA ECONOMICĂ ȘI PRACTICĂ

Protozoologia are numeroase raporturi cu unele discipline de mare însemnătate practică. Dintre protozoarele vii sau fosile, unele sînt folositoare omului, altele dăunătoare.

Deși de dimensiuni mici, protozoarele au un rol important în natură și pentru om. Astfel, flagelatele capabile de fotosinteză, contribuie la producerea hranei primare a vieții în genere. Din scheletele radiolarilor și ale foraminiferelor fosile s-au format în cursul epocilor geologice roci alcătuind munți întregi.

Ca obiect de cercetare științifică protozoarele au o însemnătate mereu crescîndă. Numeroase specii de protozoare îi servesc cercetătorului ca material de studiu pentru aprofundarea experimentală a diverselor probleme fundamentale ale biologiei, fiziologiei etc.

La protozoare multe fenomene ale vieții se pot cerceta mai ușor decît la organismele superioare; așa se poate studia direct și pe viu celula individuală, independentă. Numeroase protozoare pot fi cultivate în medii precis controlabile și dirijabile experimental.

Însuși omul derivă, în lumina trecutului său filogenetic, din vreun organism unicelular care avea cu aproximație aspectul vreunuia dintre protozoarele actuale. Animalele unicelulare prezintă în miniatură toate problemele eredității și variabilității. Lupta pentru existență se poate desfășura sub ochii noștri în cîteva picături de apă. Experimental, în fiecare zi geneticianul poate obține o nouă generație de protozoare, numărul acestor generații putînd fi de sute sau mii, practic infinit. Adesea este greu de afirmat care factor anume determină variațiile morfologice, extrem de numeroase. Există probleme de genetică la care protozoologia va putea da mai ușor un răspuns just decît zoologia și mai ales fiziologia metazoarelor.

Studiul anumitor protozoare parazite și al gazdelor lor ar putea contribui la mai buna lămurire a condițiilor care au existat pe glob în perioadele geolo-

gice trecute. M e t c a l f, studiind pe larg răspîndirea speciilor infuzorului parazit *Zelleriella* din unele amfibii sud-americane și australiene, a stabilit identitatea aproape completă a speciilor respective în cele două continente. În cazul acesta este mai greu de conceput dezvoltarea convergentă a infuzorilor și amfibiilor decît să se admită vechea legătură de uscat între Patagonia și Australia, uscat imens pe care gazdele cu paraziții lor puteau migra.

Cercetări experimentale făcute la protozoare de talie mare au adus lămuriri asupra raporturilor dintre nucleu și citoplasmă, problemă fiziologică mportantă pentru mai buna cunoaștere a fiziologiei tuturor animalelor. La protozoare, tipul cariochinezei variază de la cel mai simplu, amitotic, pînă la mitoza tipică metazoarelor.

Unele protozoare parazite la om (circa 25 de specii) au o largă răspîndire pe glob și provoacă boli ca : malaria, boala somnului, dizenteria amibiană. Formele parazite provenind, desigur, din cele libere, studiul lor comparativ și general este necesar spre a înțelege evoluția formelor parazite. În timpurile din urmă s-a stabilit că aproape toate animalele domestice au numeroase protozoare parazite, multe dintre acestea din urmă provocînd infecții grave. Probabil că nici un metazoar nu este lipsit de protozoare parazite.

Igiena apelor are un rol important. Apa de bună calitate pentru consum impune o permanentă supraveghere și sub raport microbiologic. O lume de protozoare bacteriofage selective micșorează, în bazinele de apă, cantitatea anumitor bacterii, dintre care și unele patogene pentru om. Pentru aceasta este necesară o anumită cantitate de protozoare din anumite specii. Unele protozoare, atingînd o anumită densitate, pot da apelor un miros specific. Numeroase protozoare holozoice se hrănesc cu bacterii și previn în mod continuu saturația populației bacteriene. În felul acesta protozoarele ajută indirect la purificarea apei. De aceea protozoologia trebuie considerată drept o parte din igiena modernă.

Alevinii de pești se hrănesc în mare parte cu organisme acvatice minuscule, cum sînt larvele de insecte, mici crustacei, anelide etc., care la rîndul lor depind în bună parte de protozoarele și de protofitele necesare pentru nutriția lor. Există numeroase protozoare care se hrănesc pe seama peștilor. Mixosporidiile sînt, aproape fără excepție, paraziți ai peștilor, putînd cauza moartea în masă a acestora. De aceea piscicultura impune o bună cunoaștere a protozoarelor respective.

R u s s e l și H u t c h i n s o n au afirmat, cu circa trei decenii în urmă, că protozoarele tericole ar fi probabil cauza limitării numărului de bacterii din sol, deci și a activității acestora. O astfel de acțiune ar duce la micșorarea cantității de azot pe care bacteriile nitrificante îl reține în sol, fiind deci un proces de covîrșitoare însemnătate pentru agricultură. Asupra acestor ipoteze

s-au făcut vaste cercetări în toate continentele, fără să se poată ajunge însă la concluzii sigure, necontestate. Cercetări asupra acestei probleme continuă și în prezent. Sigur pare a fi că, în regiunile temperate, în sol există mari cantități de protozoare și de bacteriofage active în tot cursul anului, și această problemă impune noi cercetări.

Nosemoza albinelor, provocată de *Nosema apis*, mai ales dacă este complicată prin prezența amibei parazite *Vahlkampfia mellificae*, poate nimici stupi întregi. La mijlocul veacului trecut, în sudul Europei, microsporidiile au făcut ravagii în sericicultură, cauzînd „pebrina", boală foarte periculoasă pentru viermii de mătase. Mai ales la începutul secolului nostru, o altă microsporidie *(Nosema bombycis)* a produs mari pagube sericiculturii. Pe de altă parte, numeroase microsporidii parazitează anumite insecte dăunătoare, cum sînt țînțarii și fluturii, aceștia murind de infecții masive.

Foraminiferele și radiolarii fosili au importanță geologică și paleontologică. Mai ales foraminiferele sînt adesea buni indicatori stratigrafici, cu ajutorul cărora diverse zăcăminte (de petrol) pot fi descoperite mai ușor prin foraje și prin analiza stratigrafică a microfosilelor respective.

În privința importanței practice, veterinare, a unor protozoare parazite, menționăm următoarele :

Trypanosoma equiperdum provoacă la cai tripanosomoza numită durină, boală vindecabilă, fatală însă fără tratament. *Trichomonas foetus* produce trihomonaza taurinelor, vacile infectate avortează și devin sterile, în cazuri cronice. *Leishmania donovani* provoacă leishmanioza internă a cîinilor, iar *L. tropica* leishmanioza lor cutanată (ulcerul oriental al cîinilor), care este mortală dacă nu se tratează la timp. Transmiterea se face prin insecte *(Phlebotomus)*. Izvorul agenților patogeni ai leishmaniozei sînt unele rozătoare și diverse animale sălbatice. Sarcosporidiozele generalizate duc la cașexia porcilor, taurinelor, cailor etc. Piroplasmoza provocată de *Piroplasma bigeminum* și *Babesiella bovis* netratată poate cauza moartea cornutelor mari. La vitele infectate cu *Theileria annulata*, mortalitatea atinge 100%. Piroplasmoza cailor provocată de *Piroplasma caballi* netratată are un prognostic nefavorabil, ca și nutalioza cailor, produsă de *Nuttalia equi*. Piroplasmoza acută a cîinilor *(Piroplasma canis)* îi poate omorî în 1—9 zile. La numeroase animale domestice (mamifere, păsări) unele coccidioze cauzate de diverse specii (cunoscute sînt circa 20) de *Eimeria* (sin. *Coccidium*) pot face ravagii. Dacă nu se aplică un tratament, infuzorul *Balantidium coli*, agent al balantidioze porcilor, poate ucide, în urma cașexiei progresive, purcei înțărcați.

Costiaza peștilor este cauzată de flagelatul *Costia necatrix*, iar chilodoniaza lor de infuzorul *Chilodonella cyprini*. Ihtioftiriaza este produsă de ciliatul *Ichthyophthirius multifiliis*. Diverse mixosporidioze și coccidioze pot fi catastrofale pentru crescătorii de pești, ivindu-se uneori mortalitatea în masă.

Scanned with OKEN Scanner

PARTEA GENERALĂ

ISTORIC

Primul care a observat și a menționat, între multe alte obiecte microscopice, și protozoare, a fost olandezul Antony van Leeuwenhoek. Șlefuind el însuși lentile, a construit peste 400 de microscoape primitive, dintre care unul mărea, aproximativ de 270 de ori. În 1674 Leeuwenhoek a descoperit protozoare de apă dulce. Continuîndu-și observațiile pînă în 1716, pare să fi găsit reprezentanți din genurile *Vorticella*, *Stylonychia*, *Carchesium*, *Volvox*, *Haematococcus*, *Coleps*, *Kerona*, *Anthophysis*, *Elphidium*, *Polytoma* ș.a.

În 1718 a apărut prima carte despre organismele microscopice, mai ales protozoare, scrisă de Joblot. Acesta a negat existența generației spontane, infuziile sale fiind făcute cu decocturi de fîn. Joblot pare a fi desenat și pantofiorul *(Paramecium)*; aceasta a fost prima figură mai clară reprezentînd un protozoar.

Diviziunea unor protozoare a fost descrisă de Trembley; numele de *Paramecium* a fost creat de Hill, în 1752, iar noțiunea *Infusoria*, de Wrisberg (1764). Danezul O. F. Müller a descris flagelatul *Ceratium* și a publicat două cărți importante despre „infuzori" (1773, 1786). Atunci, și chiar mult mai tîrziu, drept „infuzori" au fost descrise atît metazoare, cît și protofite.

La începutul veacului trecut, Goldfuss (1817) a creat noțiunea *Protozoa* înglobînd însă printre protozoare și celenteratele. Zece ani mai tîrziu apare un studiu sistematic al foraminiferelor, scris de A. d' Orbigny, are erau însă considerate drept cefalopode microscopice.

În 1841, F. Dujardin publică o importantă monografie asupra multor protozoare și creează denumirea de *Rhizopoda*.

Scanned with OKEN Scanner

În 1845, T. Siebold dă definiția protozoarelor în sensul celulei și le clasifică în infuzori și rizopode.

Noțiunea de *Flagellata* a fost creată de Cohn, în 1853, iar cea de *Mastigophora* de Diesing (1866).

În a doua jumătate a secolului al XIX-lea înflorește studiul protozoarelor, iar numărul autorilor care se ocupă de acest domeniu este mare. Menționăm dintre ei pe Claparède și Lachmann (1857).

În 1880—1889, O. Bütschli publică prima monografie a protozoarelor cunoscute în acea vreme, lucrare fundamentală care nu și-a pierdut importanța nici pînă azi.

Este interesantă lupta de opinii care, începînd aproximativ de la mijlocul secolului al XVII-lea și pînă la apariția monumentalei monografii a lui Bütschli, s-a desfășurat în jurul biologiei viețuitoarelor pe care le numim azi „protozoare". În aceste două veacuri, protozoarele au fost cuprinse în cele mai diferite sisteme primitive de clasificare. Pentru studiul lor se făceau infuzii pe cele mai stranii substraturi. La unele s-au găsit „picioruțe" (probabil cili), mici „copite" (unguli), ouă și pui în corp. La un „păianjen mare" *(Stylonychia)* s-a observat că înghite animale minuscule. Réaumur (1738) vorbește de „viermișori", alții văd în protozoare larvele acvatice microscopice ale unor insecte aeriene vivipare. În general, ipotezele asupra naturii protozoarelor erau multiple. Teoria generației spontane, susținută de Buffon (1749), considera infuzorii ca fiind alcătuiți din molecule organice vii, eliberate prin distrugerea plantelor și a animalelor. În acea epocă, singurul care combătea cu mare autoritate ipoteza generației spontane era abatele italian L. Spallanzani. Pentru acesta infuzorii erau animale adevărate, provenite din ouă sau germeni. În general, se poate afirma că, în perioada respectivă, toate vietățile de dimensiuni microscopice—bacterii, plante, animale—erau confundate unele cu altele, după cum dovedesc și încercările de taxonomie făcute în acele vremuri.

În comparație cu cunoștințele privitoare la protozoarele libere, cele asupra formelor parazite au rămas mereu în urmă. Tot Leeuwenhoek pare a fi fost primul care a descoperit protozoare parazite, oochiștii coccidiei *Eimeria stiedae* (1674) din vezicula biliară a iepurelui de casă, *Giardia intestinalis* din materii fecale diareice (1681), iar în 1683 *Opalina* și *Nyctotherus* din intestinul broaștelor. O. F. Müller (1773) descoperă trichomonadele din cavitatea bucală a omului și le numește *Cercaria tenax*. De atunci, timp îndelungat n-au mai apărut lucrări asupra protozoarelor parazite; abia în 1828 L. Dufour găsește gregarine în intestinele unor coleoptere.

Încercări privind culturile de protozoare libere și mai ales parazite datează de la începutul acestui secol; în prezent, aproape toate speciile de

Scanned with OKEN Scanner

tripanosome și leishmanii pot fi cultivate; aceasta este o descoperire importantă pentru diagnoza și combaterea acestor paraziți, periculoși pentru om și diferite animale.

În timpul și după primul război mondial s-a constatat că multe protozoare intestinale ale omului au o largă răspîndire prin zonele tropicale, subtropicale și temperate. De atunci, au apărut nenumărate lucrări asupra acestor forme. Barrett și Yarborough (1921) au cultivat *Balantidium coli*, Boeck (1921) *Chilomastix mesnili*, iar Boeck și Drbohlav (1925) au reușit să cultive *Entamoeba histolytica*.

Primul flagelat mobil, verde, probabil *Euglena*, găsit în mare număr la suprafața unei mocirle, a fost descris de S. Harris în 1695.

Trei ani mai tîrziu (1698), A. van Leeuwenhoek descoperă, între altele, trei flagelate identificabile, printre care și *Volvox* (circa 2 000 de celule) pe care l-a studiat temeinic, i-a observat reproducerea și l-a considerat ca pe un organism vegetal. Într-un jgheab al casei sale, Leeuwenhoek observă animalcule de culoare verde pînă la culoarea roșie, probabil *Haematococcus palustris*, și constată că, după păstrarea lor în stare uscată pînă la 5 luni, ele își păstrează vitalitatea, înviind prin infuzare cu apă de ploaie fiartă. Rezultatul acestui experiment l-a dus la convingerea fermă că generația spontană a acestor animalcule microscopice nu este posibilă. În ce privește modul lor de reproducere, concepția sa corespunde realității A observat, de exemplu, că *Polytoma*, așezîndu-se, după 30—36 de ore de înot liber, pe geamurile acvariului, devine imobilă, fiecare celulă producînd 8 celule-fiice.

După Leeuwenhoek, o serie întreagă de biologi s-au ocupat cu studiul genului *Volvox*, aducînd însă puține date noi. În general însă, pînă la lucrările epocale ale danezului O. F. Müller *Historia Vermium* (1773), *Animalcula infusoria* (1786), flagelatele erau neglijate. Este remarcabil că L. Spallanzani (1777) a fost cel dintîi care a făcut culturi, pornind de la o singură celulă *(Polytoma uvella)*, metodă care a fost ulterior reluată și dezvoltată.

Vastele lucrări ale lui C. G. Ehrenberg, începute din 1830, au culminat cu opul său principal din 1838. Este remarcabil că acest mare biolog a dat flagelilor numele de „trompă" *(Rüssel)*, fără a-i considera drept organe pentru prinderea hranei și pentru locomoție. La numeroase flagelate Ehrenberg a găsit poziția citostomului la baza flagelului, și a afirmat nutriția lor holozoică. Fiind convins de realitatea ipotezei sale că protozoarele, și mai ales infuzorii, ar avea un adevărat aparat digestiv, compus din gură, stomac și intestin (grupa sa *Enterodela*), se ridică împotriva dovezilor contrare aduse de alți zoologi și se menține pe această poziție greșită. Susținea de asemenea

cu îndîrjire că la flagelate și la numeroase alte organisme unicelulare, animale și vegetale, numite de el colectiv *Anentera*, ar exista un aparat digestiv similar. Diverse vacuole au fost considerate de el „stomacuri", legate direct de gură, lipsind însă intestinul și anusul, iar la *Enterodela* ar exista și intestinul. Abia în 1835 Ehrenberg și-a dat seama de deosebirile dintre vacuolele contractile și așa-zisele veżicule sau celule stomacale. El credea că vacuolele contractile ar fi porțiuni lărgite, contractile, ale unui spermiduct simplu sau multiplu considerînd aceste animale ca hermafrodite. În puținele cazuri în care găsise nucleul, el îl considera drept testicul, împreună cu granulele de amidon, paramil etc. Incluziunile colorate, printre care și granulele de clorofilă, erau socotite ovule sau ovare.

Pe de altă parte, Ehrenberg a făcut importante cercetări asupra reproducerii flagelatelor coloniale, descrie 116 specii de protozoare (1838), dintre care Bütschli (1883) a putut identifica sigur 49. În ce privește concepția generală asupra flagelatelor, Ehrenberg a fost cu mult întrecut de F. Dujardin (1841), care a recunoscut rolul important pe care flagelii îl au în taxonomie, și a unit într-un singur ordin ceea ce acum constituie clasa flagelatelor. Natura reală a flagelilor era totuși cunoscută de F. Dujardin încă din 1835. Dujardin, tot în 1835, a arătat raporturile filetice strînse dintre pseudopodele rizopodelor, flageli și cili, comparînd flagelii cu cozile spermatozoizilor. În privința ciliatelor, el combate ipoteza lui Ehrenberg referitoare la existența unui complicat aparat digestiv gastrointestinal, negînd însă, pe nedrept, existența unei guri la flagelate; a combătut de asemenea, cu tot dreptul, presupusa existență la protozoare a unui complicat aparat sexual, dar nu a reușit să afle natura reală a așa-ziselor testicule (nuclei) și ovare (cromatofori). Dujardin a fost împotriva ipotezei generației spontane din substanță nevie și admitea, în sensul lui Spallanzani, dezvoltarea din oarecare germeni foarte rezistenți.

Fr. Stein (1859—1883) a scris o monografie monumentală asupra flagelatelor.

Tripanosomele din broaște au fost găsite de G. Gluge (1842) și M. Gruby (1844), iar acesta din urmă creează genul *Trypanosoma*.

Davaine (1854) găsește *Trichomonas* și *Chilomastix*, în dejecțiile unor bolnavi de holeră.

Smith și Kilbourne (1893) au dovedit rolul important pe care îl au căpușile ca transmițători ai babeziei, iar în 1897 au arătat că musca-țețe este un vector în transmiterea tripanosomelor de la o gazdă la alta.

În 1901, Forde și Dutton stabilesc că boala somnului din Africa ecuatorială este provocată de *Trypanosoma gambiense*; Leishman și

Donovan (1903) au recunoscut *Leishmania* drept provocator al bolii Kala-azar.

Prima menţiune despre rizopode, şi anume despre numuliţi, care sînt în bună parte relativ mari, deci bine vizibili cu ochiul liber, se găseşte la Strabo.

Cercetarea ştiinţifică a resturilor unor foraminifere recente şi fosile este făcută abia în prima jumătate a secolului al XVIII-lea, datorită inventării microscopului, de către Beccarius (1731) şi Brey n (1732). Din cauza formei spirale a cochiliilor unor foraminifere, ele au fost considerate cefalopode, părere eronată care a dominat multă vreme, un număr de forme fiind chiar atribuite genurilor *Nautilus* şi *Serpula*, cum figurează şi în ediţia a 12-a din *Systema naturae* a lui Linné. Cele mai bune, mai vaste şi mai bine ilustrate lucrări asupra foraminiferelor le-a făcut atunci călugărul italian A. Soldani în două lucrări mari (*Terre nautilitiche*, 1780; *Testaceographia*, 1789—1798), însoţite de 228 de planşe gravate în aramă. J. B. Lamarck a repartizat (1815—1822) foraminiferele cunoscute atunci între cefalopode şi corali. Abia H. D. Blainville (1825), după ce studiase *Miliola* vie, îşi exprimă îndoiala asupra apartenenţei foraminiferelor la cefalopode.

O epocă nouă în studiul foraminiferelor este inaugurată de lucrările lui A. d' Orbigny, începute în 1826, cînd a publicat un conspect al tuturor formelor de foraminifere cunoscute pînă atunci, şi continuate timp de 30 de ani; deşi s-a limitat numai la formele marine, a pus totuşi temelia grupărilor sistematice ulterioare. D' Orbigny, fiind la început convins că aceste vietăţi ar fi cefalopode, a recunoscut în 1839 că Dujardin avea dreptate în ce priveşte natura reală a foraminiferelor. Prin cercetări pe viu, F. Dujardin ajunsese la convingerea justă că aceste animale ar fi apropiate de genul *Amoeba*, lipsit de test.

Cu toate că avusese posibilitatea de a studia şi foraminifere vii, Ehrenberg a persistat în erezia sa de a le atribui intestin, ovare, crezîndu-le briozoare coloniale; el şi-a continuat cercetările asupra formelor fosile, rezultatele apărînd ca un op voluminos, intitulat *Microgeologie* (1856).

Începînd din 1856, W. B. Carpenter şi alţi zoologi englezi au făcut studii temeinice asupra foraminiferelor din apropierea coastelor britanice. Ajutat de W. K. Parker şi T. R. Jones, Carpenter a publicat (1862) o vastă lucrare asupra acestor rizopode, care a rămas ca o lucrare undamentală şi în prezent.

Primele cercetări asupra plasmei şi nucleului foraminiferelor au fost făcute de M. Schultze (1854), completîndu-se astfel lacuna rămasă în studiile făcute de cercetătorii anteriori, care studiau exclusiv cochiliile.

Scanned with OKEN Scanner

În 1755 Rösel von Rosenhof descoperă prima amibă și-i dă numele de *Proteus*. Primele testacee au fost descrise de Leclerc (1815) și recunoscute ca înrudite cu amibele nude.

Gros (1849) găsește prima amibă în cavitatea bucală a omului *(Entamoeba gingivalis)*. *Entamoeba coli* a fost descoperită de Lewis (1870) în India, iar *Entamoeba histolytica* de Lösch (1875) în Rusia. Cu privire la amibele intestinale au rămas încă de rezolvat numeroase probleme.

Pe cît ne este cunoscut, Joblot (1754) a fost primul care a figurat un heliozoar, în aparență *Actinophrys*. Este sigur că *Trichoda sol* O. F. Müller (1773, 1786) reprezintă un *Actinophrys* sau un *Actinosphaerium*. Excelente sînt figurile și descrierea lui *Actinosphaerium* făcute în 1783 de J. C. Eichhorn. Studiul sistematicii heliozoarelor a culminat prin lucrarea lui E. Penard (1904).

E. Haeckel (1862, 1866) a descris și a desenat mai ales radiolari. În (1873) a distins protozoarele de metazoare și a studiat radiolarii timp de 10 ani, mai ales din imensul material colectat de expediția lui Challenger. În celebra sa monografie, Haeckel a descris peste 4 000 de specii de radiolari.

În 1879 I. Leidy publică monografia rizopodelor dulcicole din America de Nord.

Sporozoarele au fost studiate prima dată probabil de italianul F. Cavolini (1787), care a descris și a ilustrat un mare număr de gregarine din glandele stomacului de *Cancer depressus*. Cavolini credea că aceste animale, reunite în perechi, ar fi cestozi cu două proglote; le-a caracterizat bine mișcările și a distins nucleii ca niște locuri străvezii în porțiunea posterioară a gregarinelor, crezînd că este vorba de orificii similare cu cele genitale ale panglicilor. „Viermișorii" observați de H. M. Gaede (1815) în porțiunea mijlocie a intestinului de *Blaps mortisaga* au fost, probabil, gregarine autentice.

Drept descoperitor științific al sporozoarelor trebuie însă considerat Léon Dufour. Descoperirile sale protozoologice se datoresc faptului că cerceta temeinic anatomia insectelor *(Blaps gigas)*, găsind cu acest prilej și numeroase gregarine. Observațiile asupra gregarinelor găsite în unele coleoptere le-a publicat abia în 1826, încadrîndu-le în familia trematodelor. Această eroare se explică și prin convingerea că la partea anterioară a gregarinelor ar exista o gură cu ventuză (lipsind însă intestinul și anusul). În 1828, Dufour devine atît de convins că ar fi descoperit un nou gen de viermi intestinali, încît îi dă numele de *Gregarina*. Gregarine nu s-au găsit numai la coleoptere, ci și la *Forficula*, unele hemiptere și ortoptere. În 1837 el publică o

Scanned with OKEN Scanner

sinteză nu numai asupra gregarinelor în general, ci asupra „viermilor intestinali" din insecte. Nucleul gregarinelor i-a rămas însă neînțeles.

Importante au fost cercetările lui K ö l l i k e r (1848) asupra gregarinelor, dovedind larga lor răspîndire nu numai la coleoptere, ci și la anelizi, tunicate, gefirieni și nemerțieni, constatîndu-se mai tîrziu drept gazde și anumite crustacee și miriapode (S i e b o l d și E c k e r). K ö l l i k e r susținea cu tărie unicelularitatea gregarinelor.

De o deosebită importanță practică a fost descoperirea lui L. P a s t e u r (1870), a parazitului *Nosema bombycis*. T. R. L e w i s (1878) găsește în sîngele șobolanului *Trypanosoma lewisi*.

În 1879, R. L e u c k a r t a creat grupul „*Sporozoa*", în care intră gregarinele și coccidiile. Printre sporozoare, O. B ü t s c h l i (1881) a distins mixosporidiile, iar B a l b i a n i (1882) sarcosporidiile.

O însemnătate covîrșitoare a avut descoperirea de către L a v e r a n (1880) a parazitului malariei din sîngele omului.

În 1872, A. G i a r d observă primul, pe viu, procesul de conjugație și închistare a unei gregarine monocistidee. Cu această importantă descoperire, începe o nouă fază în cercetarea gregarinelor, mai ales din insecte, inaugurată îndeosebi prin vastele studii ale lui A i m é S c h n e i d e r.

În 1854 F r. S t e i n a scris o monografie vastă asupra ciliatelor, iar în (1888) S t o k e s asupra infuzorilor din S.U.A. *Balantidium coli* a fost descoperit de P. H. M a l m s t e n (1857).

Dintre numeroasele lucrări ale protozoologilor ruși și sovietici sînt de remarcat în primul rînd cele ale lui V. A. D o g h e l referitoare la fauna ciliatelor endocomensale din rumegătoare, și ale lui A. L. B r o d s k y asupra protozoarelor edafice din pustiul Kara-Kum etc.

Pe cît ne este cunoscut, primul cercetător rus care s-a ocupat, în veacul trecut, de studiul protozoarelor a fost J. F. W e i s s e. Cercetările, începute aproximativ în 1833, le sintetizează într-o listă a formelor găsite în împrejurimile Petrogradului[1], pe care o publică în 1863. Împreună cu compatriotul său E. E i c h w a l d, și-a cîștigat merite prin numeroasele lucrări (W e i s s e 1845—1863), (E i c h w a l d 1844—1852) asupra flagelatelor, publicate cu mult înainte de apariția fundamentalei monografii a lui S t e i n, asupra acestei clase (1878—1883).

Cu privire la biologia flagelatelor, se remarcă L. C i e n k o w s k y prin cele 8 lucrări publicate între 1856 și 1876. El a descoperit primele amibe

[1] J. F. W e i s s e, Bull. Soc. imp. des nat. Moscou, 1863, 2, p. 236—246.

cu flagel facultativ. Văzînd asemănarea lor cu mixomicetele și cu rizopodele, Cienkowsky le-a considerat intermediare între regnul vegetal și cel animal, punînd astfel o piatră la temelia concepției noastre asupra evoluției vieții unicelulare. Lucrările lui Cienkowsky privesc și celelalte clase de protozoare : rizopode (1865, 1867, 1870, 1876), radiolari (1871), sporozoare (1861—1891) și ciliate (1855), numele lui fiind legat de o mulțime de specii descoperite de el.

Printre protozoologii aceleiași perioade găsim și pe J. Mecinikov, care a dovedit (1864) că presupușii embrioni de *Paramecium aurelia* nu sînt decît *Sphaerophrii* (suctorii) parazite. Într-o serie de lucrări, C. Mereș-kowski s-a ocupat atît cu protozoarele marine, cît și cu cele din apele dulci. Dintre ceilalți protozoologi ruși ai secolului trecut menționăm pe O. Grimm, J. Goroșankin, M. Voronin, J. Krassilșik, P. Mitrofanov (flagelate) și V. Alenițin.

Cunoștințele asupra protozoarelor din Marea Neagră le datorăm în mare parte naturaliștilor ruși U. I. Andrusova, K. Mereșkovski, R. Minkevici, A. A. Ostroumov, S. M. Pereiaslavțeva, V. Ulianin, limanele pontice fiind studiate mai ales de P. N. Bușinski (1897) și V. Șmankevici. Toate aceste lucrări au fost cuprinse de V. K. Sovinski (1904) într-o mare sinteză zoogeografică asupra bazinului pontoaralo-caspic.

Bazîndu-se în bună parte pe rezultatele propriilor călătorii de studii, V. Seviakov a publicat în 1893 o sinteză asupra răspîndirii geografice a protozoarelor de apă dulce privind toate continentele.

Mare răsunet au avut descoperirile asupra faunei protozoarelor din lacul Baikal, cercetată de B. Svarcevski, L. Rossolimo, N. Gajevskaia și E. Keissin. Aici s-au găsit un mare număr de forme, unice în felul lor, deosebit de valoroase din punct de vedere zoogeografic, fiind relicte sau endemisme autentice.

A. Brodsky a publicat importante lucrări privind protozoarele solului.

Începuturile protozoologiei din Boemia sînt străvechi, începînd încă cu cercetările lui J. E. Purkyňie (1787—1869) asupra unor rizopode și culminînd cu renumita monografie a lui F. Stein *Der Organismus der Infusionsthiere* (1859—1883).

Cehia a avut, încă de la mijlocul secolului trecut, protozoologi de seamă (F. Stein, F. Vejdovsky, K. J. Taranek), iar după cel de-al doilea război mondial, protozoologia a realizat progrese importante.

Scanned with OKEN Scanner

În prezent, O. Jirovec şi şcoala sa desfăşoară o activitate intensă, legată îndeosebi de laboratorul de protozoologie al Academiei R.S. Cehoslovace. E. Bartoš a publicat multe lucrări asupra testaceelor, şi determinatorul testaceelor din R. S. Cehoslovacă. În afară de modesta faună a rizopodelor şi heliozoarelor din Olanda, scrisă de H. R. Hoogenraad şi de A. A. Groot (1940), şi de monografia lui Penard, nici o altă ţară nu are un astfel de „determinator" special asupra testaceelor. Cunoscute sînt şi lucrările recente ale lui R. Šramek — Hušek, dedicate mai ales rolului ciliatelor dulcicole ca indicatori biologici ai diverselor tipuri de ape reziduale etc. Acelaşi autor a început să publice şi un catalog al protozoarelor găsite pînă acum în R.S.Cehoslovacă.

Date fiind progresele protozoologiei cehe, în 1961 a avut loc, la Praga, Congresul internaţional de protozoologie.

În Bulgaria, Konsulov şi mai ales A. Valkanov au făcut importante lucrări nu numai cu privire la fauna protozoarelor din ţară [1], ci au adus numeroase contribuţii la progresul protozoologiei în general şi mai ales asupra sistematicii, citologiei şi parazitologiei acestor animale.

Prima lucrare asupra a 29 de specii de flagelate dulcicole din Bulgaria a fost publicată de Christo Ivanoff [2].

În 1928, A. Valkanov [3] dă o interesantă listă ecologică a 144 de specii de flagelate dintre care 17 specii erau noi pentru ştiinţă, multe puţin cunoscute, 26 provenind din turbării [4], multe din diferite culturi şi alte biotopuri.

Rizopodele dulcicole din Bulgaria au fost cercetate îndeosebi de P. Pateff [5], care a descris 105 specii, dintre care multe din turbării.

Recent, cercetările bulgare se îndreaptă şi asupra protozoarelor din Marea Neagră şi limane, ca bază existînd şi un catalog al faunei generale din aceste regiuni marine (Valkanov, 1957).

Protozoologia ungară pînă la începutul acestui veac, a avut în domeniul faunistic realizări însemnate, numărul de specii găsite ridicîndu-se la circa 500, după cum rezultă din *Fauna Regni Hungariae* (1896). Între anii 1918 şi 1940 cercetările protozoologice maghiare au continuat, iar după al doilea

---

[1] A. Valkanov, *Beitrag zur Kenntnis der Flagellaten Bulgariens.* Bull. Soc. bot. Bulgaria, vol. 1.

[2] C. Ivanoff, *Essai d'étude des Flagellates de Bulgarie.* Trav. Soc. bulgare sci. nat., 1912, vol. 5, p. 114—141, 2 pl.

[3] A. Valkanov, *Protistenstudien,* II. *Notizen über Flagellaten Bulgariens.* Arch. f. Prot., 1928, vol. 63, p. 419—450, 50 fig.

[4] Din păcate, Valkanov nu menţionează dacă aceste turbării sînt de munte sau de şes şi nu indică gradul lor de aciditate.

[5] P. Pateff, *Beitrag zur Kenntnis der Süsswasserrhizopoden von Bulgarien.* Arbeit. Bulg. Naturforsch. Ges., 1924, vol. XI, p. 3—46, 2 fig.

război mondial cercetările au luat un avînt însemnat, făcîndu-se importante lucrări sistematice și ecologice, avînd în frunte pe J. Gelei.

Cu privire la protozoarele edafice a adus date însemnate mai ales L. Varga; J. Stiller — Rüdiger a publicat numeroase lucrări asupra vorticelidelor; O. Sebestyén asupra oligotrihilor etc. În ce privește numeroasele lucrări de ecologia protozoarelor, publicate de protozoologii maghiari după al doilea război mondial, se găsesc date în capitolul *Ecologia și zoogeografia protozoarelor*, p. 129—231.

În R. P. Polonă, Z. Raabe a făcut importante cercetări mai ales asupra unor ciliate parazite și endocomensale.

În România, studiul protozoarelor din apele saline a fost inaugurat de P. Bujor (1902, 1906, 1912). În ce privește cercetările asupra foraminiferelor fosile din Transilvania, încă din 1863 F. Hauer[1] enumeră de acolo aproximativ 240 de specii. În cartea sa, el a folosit și lucrările lui J. L. Neugeboren, cea mai importantă fiind cea din 1850—1852[2], unde sînt descrise și desenate specii noi, precum și note asupra speciilor deja cunoscute la data aceea.

B. Cotta[3] menționează roci numulitice încă în 1855, de la muntele Oușor (raionul Vatra Dornei).

Cercetări asupra testaceelor din țara noastră au fost făcute de I. Lepși (1921—1960) în diverse tinoave de munte.

Primele cercetări faunistice asupra protozoarelor dulcicole din România au fost făcute de N. L. Cosmovici (1912) și cuprind 56 de specii. E. C. Teodorescu, în lucrarea sa algologică din 1907, menționează și 56 de specii de flagelate dulcicole. M. Chiriţescu—Arva menționează 65 de specii găsite în sol agricol, determinările fiind însă adesea nesigure. O remarcabilă contribuție la cunoașterea flagelatelor din țara noastră a adus E. Horváth—Pakh în 1947 cuprinzînd 72 de specii, varietăți și forme din Transilvania. De numele savantului român V. Babeș, rămîne legată descoperirea agentului patogen al babeziozei vitelor cornute. În țara noastră nu a existat totuși o preocupare pentru marele grup ecologic al protozoarelor parazite. În special sporozoarele sînt aproape necunoscute, exceptînd puținele specii de interes veterinar și medical. În cadrul faunei noastre de protozoare, asupra unor sporozoare parazite în artropode au adus primele contribuții J. Steopoe (1928) și R. Codreanu (1941—1961). Flagelatele parazite

[1] F. Hauer, *Geologie Siebenbürgens*, Viena, 1863, p.611—620. Conține și bibliografia în limba germană.

[2] J. L. Neugeboren, Verhandl. Siebenbürg. Ver. Naturwiss., Hermannstadt, vol. I—III.

[3] B. Cotta, Jahrb. k.k. geol. Reichsanst., VI, 1855, p. 103—135.

Scanned with OKEN Scanner

din termitele indigene au fost studiate de A. Murgoci (1951). I. T. Tarnavschi și M. Olteanu (1956) au dat o listă de flagelate dulcicole. Cercetări asupra protozoarelor și mai ales asupra tecatelor din cîteva turbării de munte a publicat I. Lepși (1921—1957).

I. Lepși a studiat de asemenea ciliatele libere, în special pe cele marine (1924—1962) și pe cele dulcicole (1922—1960), iar mai recent A. Vuxanovici (1958—1961) infuzorii din împrejurimile orașului București. Fauna amoebinelor băștinașe a fost elaborată de I. Lepși (1960).

BIBLIOGRAFIE

1895 Blochmann F., *Mikroskopische Tierwelt des Süsswassers.* Braunschweig.

1925 Braun M., *Die tierischen Parasiten des Menschen.* I. Teil. *Naturgeschichte der tierischen Parasiten des Menschen,* 6-te Auflage, Leipzig.

1936 Brumpt E., *Précis de parasitologie,* Paris.

1902 Bujor P., *Contribution à la faune des lacs salés de Roumanie.* Annales Sci. Univ. Jassy, 1, p. 149—186.

1928 — *Nouvelle contribution à l'étude de la biologie du lac salé de Téchirghiol,* Iași, 88 p., 7 pl.

1880—1889 Bütschli O., *Protozoa (Bronns Klassen u. Ordnungen d. Tierreichs).* I. Band, Leipzig u. Heidelberg.

1926 — *The biology of the protozoa,* Londra, Lea and Febiger.

1868 Claparède E. et Lachmann J., *Études sur les infusoires et les rhizopodes,* Genève.

1912 Cosmovici N. L., *Contribution à l'étude de la faune protozoaire de la Roumanie,* Bull. Soc. Zool. France, vol. 37, p. 205—211.

1912 — *Contribution à l'étude de la faune protozoaire de la Roumanie,* Annales Sci. Univ. Jassy, 7, p. 260—266.

1943 Curasson G., *Traité de protozoologie vétérinaire et comparée.* II. *Spirochètes, flagéllates, infusoires, rhizopodes,* Paris.

1897 Daday D. J., *A magyarországi tavak halainak természetes taplaléka,* Budapesta.

1896 Delage Y. et Herouard E., *Traité de zoologie concrète.* vol. I. *La cellule et les Protozoaires,* Paris.

1936 Delphy J., *La faune de la France en tableaux synoptiques illustrés.* t. 1. *Coelentères, Spongiaires, Echinodermes, Protozoaires,* Paris (PZI — PZ95).

1952 Dinulescu Gh. și Rădulescu I., *Ihtiopatologia și igiena piscicolă,* Edit. de stat.

1929, 1949—1953 Doflein F. und Reichenow E., *Lehrbuch der Protozoenkunde.* 6. Aufl., Jena, Fischer.

1951 Doghel V. A., *Obșceaia protistologhia,* Moscova.

1841 Dujardin F., *Histoire naturelle des Zoophytes Infusoires,* Paris.

1838 Ehrenberg C. G., *Die Infusionsthiere als vollkommene Organismen,* Leipzig.

1896 Entz G., *Protozoa (Fauna Regni Hungariae),* Budapesta.

Scanned with OKEN Scanner

1927 Eyferth und Schoenichen W., *Einfachste Lebensformen des Tier- und Pflanzenreiches*. 5. Aufl., vol. 2, Berlin.

1874 Frommentel E., *Etudes sur les Microzoaires ou Infusoires proprement dits*, Paris.

1949 Gaevskaia N. S., *Protozoa (Jizni presnih vod SSSR)*, vol. II, Moscova-Leningrad, p. 229—310.

1934 Grandori R., *Studi sui Protozoi del terreno*. Bol. labor. zool. agric., biol., R. Inst. sup. agr., Milano.

1952 Grassé P. P., *Traité de Zoologie*, vol. I, Paris.

1956 Grell K. G., *Protozoologie*, Berlin, Springer.

1960 Hynes H. B. N., *The biology of polluted waters*, Liverpool, University Press.

1953 Jiroveč O., *Protozoologie*, Praga.

1956 Johnson L. P. *Key to some common fresh-water Protozoa*, Bios., vol. 27, 32 p.

1880—1882 Kent W. S., *A manual of the Infusoria*, I—III, Londra.

1947 Kudo R. R., *Protozoology*, Springfield, Edit. Thomas.

1951 Marchevici A. P., *Parasita fauna presnovodnih rîb ukrainskoi SSR*, Kiev, Izv. Akad. Nauk SSSR.

1943 Neveu-Lemaire M., *Traité de Protozoologie médicale et vétérinaire*, Paris.

1893 Ostroumov A. A., *Liste de tous les Protozoaires de la Mer Noire*. Congr. intern. zool. Moscou, 2-ème partie, p. 154.

1886 Pereiaslavţeva S. M., *Protozoa ceornogo morea*. Zap. Novorosiisk. Obşc. Estest Odessa, 10, p. 79—114.

1912—1928 Prowazek St. u. Nöller W., *Handbuch der pathogenen Protozoen*, I (1912), II (1920), III (1921—1928), Leipzig.

1913 Puschkarew B. M., *Über die Verbreitung der Süsswasserprotozoen durch die Luft*. Arch. f. Prot., 28, p. 323—362.

1948 Raabe Z., *An attempt of a revision of the system of Protozoa*, Annales Univers. Mariae Curie-Sklodowska Lublin-Polonia, Sectio C. III. 9, p. 259—276 (pol., rez. engl.).

1935 Rylov V. M., *Das Zooplankton der Binnengewässer*. Stuttgart.

1927 Sandon H., *The composition and distribution of the protozoarfauna of the soil*. Londra.

1893 Schewiakoff W., *Ueber die geographische Verbreitung der Süsswasser-Protozoen*. Mém. Acad. Imp. Sci. St. Petersburg VII. Sér., XLI, nr. 8, p. 1—201.

1952 Scriabin C. I. şi colab., *Parazitologia animalelor domestice*. Traducere din l. rusă, Edit. Stat, 343 p.

1953 Šramek-Hušek R., *Predbezny seznam nalevnika (Ciliata) z Čech. Moravy a Slezska* II. *Spirotricha, Peritricha a Chonotricha*. Vorläufiges Verzeichnis der in Böhmen Mähren und Schlesien bis zum Jahre 1950 gefundenen Ciliatenarten, II. Čas. Nar. Mus. otd. přir. CXXII, p. 76—88.

1904 Sovinski V. K., *Introduction à l'étude de la faune du bassin marin Ponto-Aralo-Kaspien sous le point de vue d'une province zoo-géographique indépendante*. Zap. Kiev. Obşc. Est., 18, I—XIII, p. 1—427.

1872. Ulianin V., *Materialî dlia faunî Ceornogo morea*. Izv. Imp. Mosk., Obsc. Liub. Estest., IX, p. 103.

1934 Valkanov A., *Beitrag zur Hydrofauna Bulgariens*, Sofia.

1941—1942 — *Protistenstudien*, XI. Jahrb. Univ. Climent v. Ohrid. Physico-mathematische Fakultät, 38, p. 31—60, B. 3, Naturwiss. Sofia, 5 fig., 6 planşe.

1957 — *Katalog unserer Schwarzmeerfauna*. Arb. Biol. Meeresstation in Varna XIX, Bulgarien.

Scanned with OKEN Scanner

1863 W e i s s e J. F., Bull. Soc. imp. des nat., Moscova, 2, p. 236—246.
1926 W e n y o n C. M., *Protozoology*, 2 vol. Londra.
Archiv f. Protistenkunde, Arch. russk. Protistol., Journal of Protozool., Journal of Parasit., Trans. Amer. Micr. Soc., Zoological Abstracts, Zoological Record, Bull. Soc. pathol. exot.

MORFOLOGIE

Promorfologie. Din punct de vedere *promorfologic*, adică al tipurilor de simetrie, protozoarele sînt cu mult mai variate decît metazoarele. Forma cea mai primitivă este cea anaxonă (E. H a e c k e l), total lipsită de simetrie stabilă. Acest tip este reprezentat de amibe (fig. 1, a, b) și de stadiile temporar amiboide ale multor altor protozoare.

Simetria permanent sferică (homaxonă, poliaxonă) reprezintă un stadiu superior și este frecventă la radiolari, heliozoare (fig. 1, c), anumite stadii latente etc. Deosebit de variate și poliaxone sînt multe tipuri de simetrie la radiolari (fig. 1, d), axele plecînd de la punctul lor de întretăiere (centrul de simetrie), sub unghiuri variate, în cele mai diferite direcții.

La formele heteropolare, monaxone, putem deosebi, în afară de axa principală, unică, de simetrie, un pol anterior sau inferior (ventral) și unul posterior sau superior (dorsal), cum se întîlnește la cochiliile unor amibe tecate (fig. 1, e) și gregarine (fig. 1, j). La multe protozoare există simetrie de rotație, cu o singură axă de simetrie și fără plan de simetrie, tip răspîndit îndeosebi la flagelate și ciliate, de exemplu la *Euglena* (fig. 1, f), care are corpul spiralat prin striația peliculei. La dinoflagelate (fig. 1, g) și la ciliatele superioare, la peritrihi (fig. 1, h) și hipotrihi (fig. 1, i) asimetria devine dominantă prin dezvoltarea unor organite, cum este peristomul spiral, asimetric, cu urme de simetrie bilaterală. La ciliatele superioare, specializarea excepțională prin apariția diverselor organite și repartiția acestora în diferite puncte ale corpului duce la disimetrie.

Simetrie bilaterală există de asemenea la unele protozoare permanent bicelulare, reprezentate de anumite flagelate incolore, numite diplozoare (distomatine), (fig. 2).

După unele ipoteze, diplozoarele și-ar avea originea filetică în rămînerea laolaltă a două celule fiice. *Didymochrysis* corespunde unui individ dublu, de *Ochromonas*, cu deosebirea că primul nu are decît un singur nucleu.

Formă și dimensiuni. Între talia și forma corpului sînt legături strînse. Atunci cînd lungimea este mai mare decît grosimea, protozoarul este mai

expus acțiunilor mecanice ale mediului, mai ales dacă nu are structuri scheletice interne sau externe, protectoare. De aceea formele prea zvelte sînt relativ rare.

Există însă diverse diferențieri celulare (schelete, fibrile etc.) sau secreții de materii protectoare externe care apără partea plasmatică.

În general, formele extreme sînt adaptări la condiții de mediu speciale. Întrucît suprafața relativă este cu atît mai mare cu cît corpul este mai mic, acest fapt este favorabil taliei mici (respirație, osmoză etc.). Dimensiunile și formele particulelor cu care se hrănesc sînt în directă legătură cu talia protozoarelor. Astfel, marea majoritate a protozoarelor bacteriofage (flagelate mici, infuzori, amoebine mărunte) au dimensiuni mici.

Amoebinele, fiind protozoare cu o consistență difluentă, lichidă, și neavînd nici o diferențiere internă sau externă de susținere a citoplastului, nu pot avea, în starea de trofozoit [1], vreo formă cît de puțin stabilă, ci un număr infinit de forme posibile, idiopolimorfism [2] cum nu există la nici un alt viețuitor (fig. 3).

Talia protozoarelor parazite depinde adeseori de stadiul de dezvoltare a individului. La sporozoare sporii sînt deosebit de mici, pe cînd stadiile mature pot fi de zeci de ori mai mari (fig. 1, j). Bineînțeles că, în aceste cazuri, nu factorul trofic determină talia, ci nevoia de răspîndire și de penetrație a parazitului, ușurată printr-un cît mai mare număr de propagocite-spori. Dimensiunile mici înlesnesc răspîndirea pasivă a speciei.

[1] Trofozoitul reprezintă stadiul activ, spre deosebire de cel pasiv, închistat.
[2] Forme variate ale aceluiași individ, activ.

Fig. 1. — Tipuri de simetrie. a — *Amoeba adalberti* n. sp., 40 μ, tip anaxon, formă temporar imobilă; b — același individ, desfășurat în plin mers, săgeata indică direcția locomoției (orig.); c — *Heterophrys* sp., heliozoar, tip homaxon, diametru fără rizopode, 7 μ (orig.); d — radiolarul *Acantharia*; e — test de *Difflugia constricta*, 120 μ, bilateral simetric (orig.); f — *Euglena oxyuris* (l — paramil); g — *Ceratium hirundinella*, asimetric; h — *Vorticella vas* n.sp., 40 μ, tip spiral, total asimetric, h' — parțial contractată, h'' — aspect oblic polar, schematizat (orig.); i — *Opisthotricha sordis* n.sp., 130 μ, tip disimetric, cu urmă de bilateralitate și organite în poziții asimetrice (orig.); j — *Gregarina blattarum*, 500 μ, sporozoar bilateral simetric, heteropolar, alături un spor romboid (după Doflein).

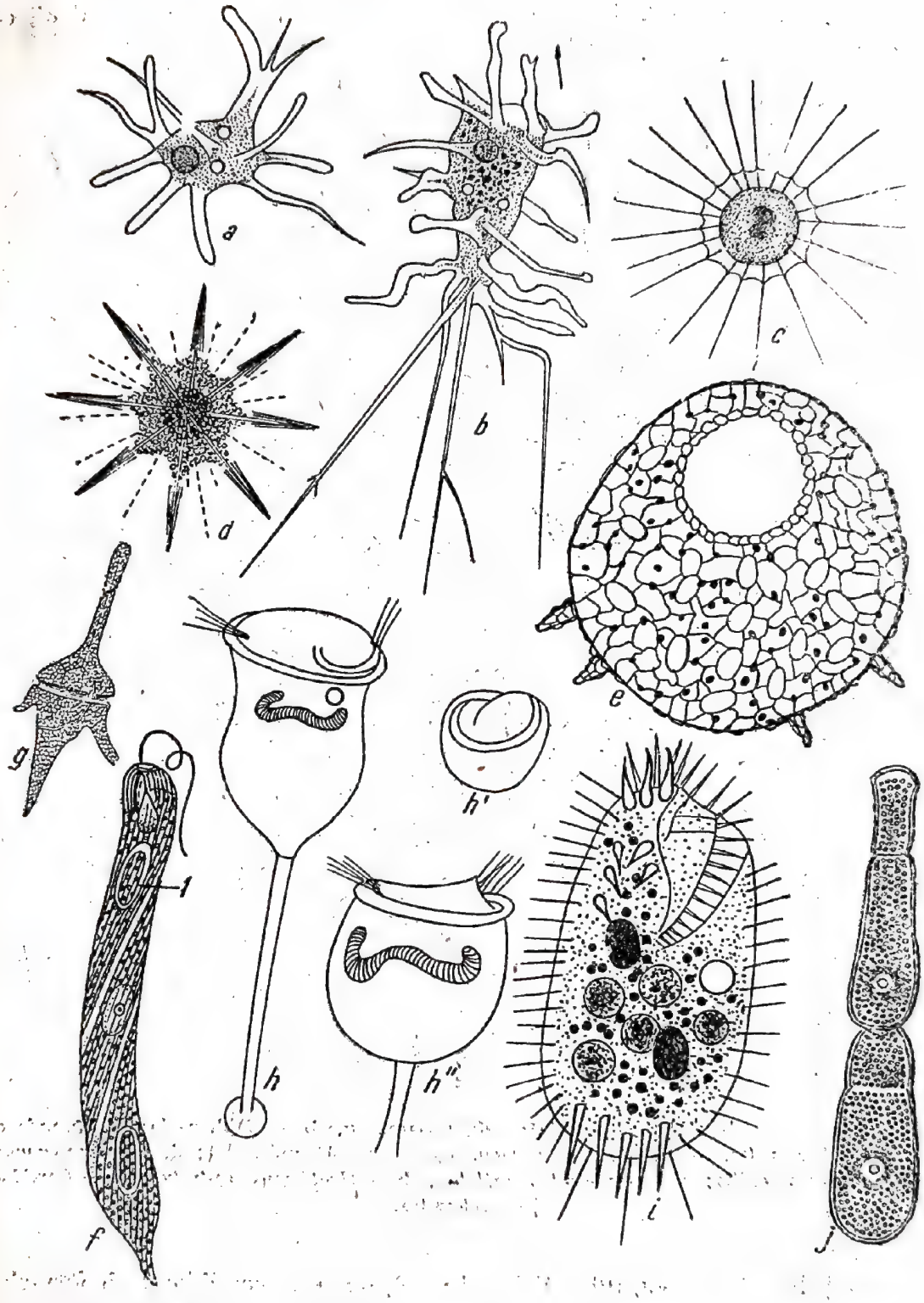


Fig. 1

Paraziții intracelulari și tisulari sînt de obicei mult mai mici decît cei din cavitățile corpului gazdei.

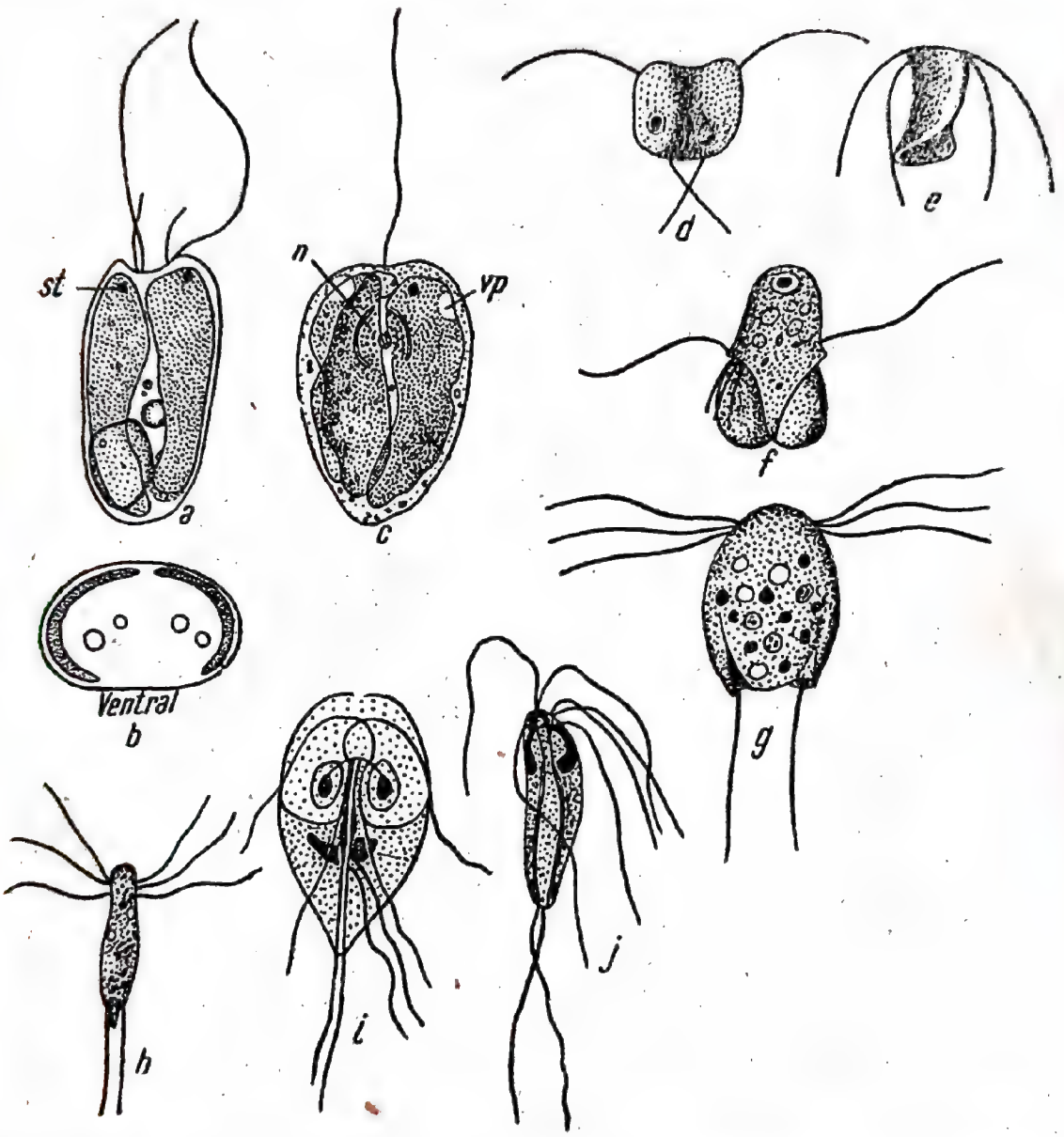


Fig. 2. — Forme bicelulare, flagelate diplozoare. a, b — *Didymochrysis paradoxa*; c — *Amphichrysis* (st. — stigmă, n — nucleu, vp — vacuolă pulsatilă); d, e — *Gyromonas*; f — *Trepomonas agilis*; g — *Hexamitus inflatus*; h — *Urophagus rostratus*; i — *Lamblia*; j — *Octomitus*.

Spațiile foarte mici, interstițiile din sol, nu sînt accesibile decît formelor cu talie foarte mică. De aceea amoebinele și flagelatele tericole au toate o talie deosebit de mică.

Scanned with OKEN Scanner

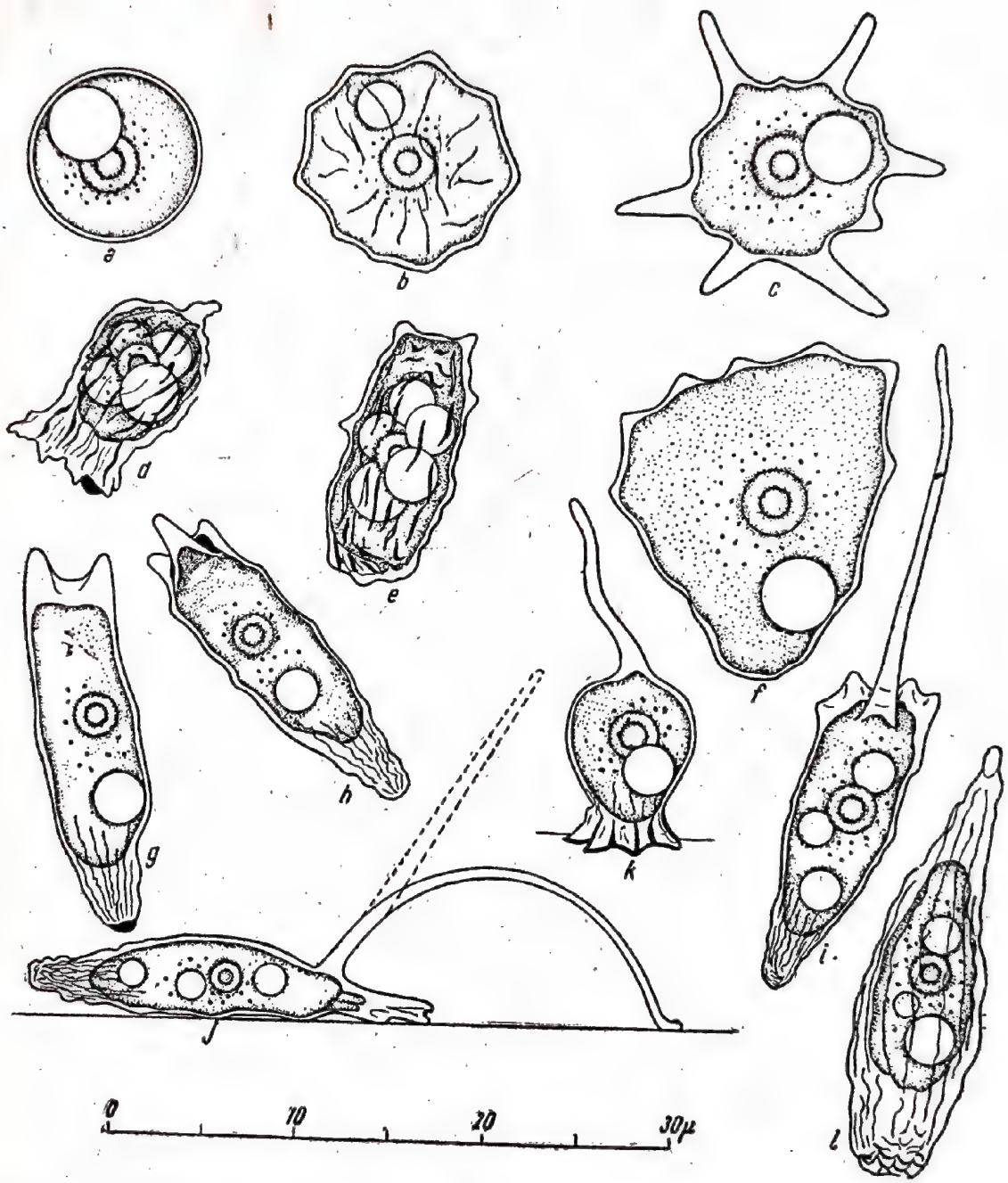


Fig. 3. — Idiopolimorfismul și locomoția la amiba *Oscillosignum dakotaensis*. a, b — în repaus; c — mișcare slabă; d, e — amiba în plutire artificială; f — locomoție lentă; g — locomoție moderată; h — locomoție rapidă; i,j — emiterea unui pseudopod frontal care prin mișcare verticală atinge substratul și se poate ridica drept în sus; k — amiba s-a ridicat în sus pe substrat, aspect lateral; l — pseudopodul retras. Sînt caracteristice mișcările verticale ale pseudopodului frontal, tentacular (după Bovee, 1953).

Scanned with OKEN Scanner

Talia mare este relativ puțin răspîndită la protozoare, dimensiuni mai mari de 1 mm se găsesc numai la puține forme, cum sînt unele foraminifere

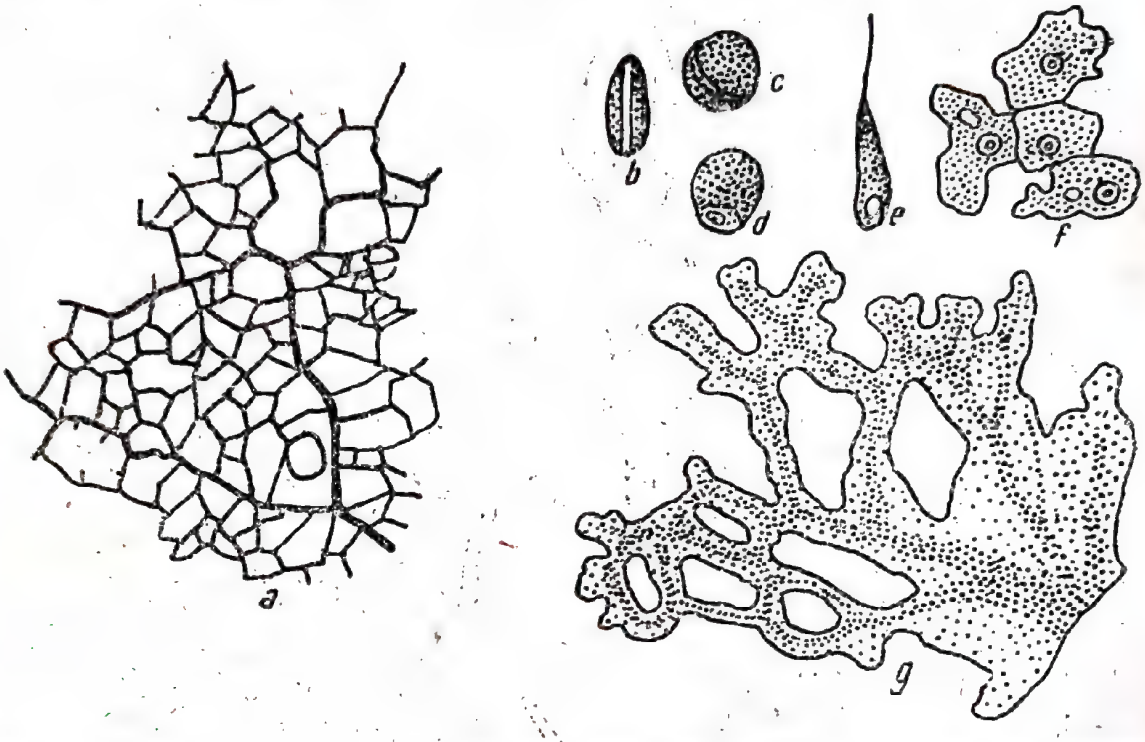


Fig. 4. — Micetozoare. a — parte dintr-un plasmodiu reticular de *Aethalium septicum* în mărime naturală; b — un spor; c — același, îmbibat; d — eclozarea plasmosomului; e — sporul a devenit mixoflagelat; f — se transformă în amibă; g — din unirea acestora rezultă plasmodiul *Chondrioderma difforme* (după Strasburger).

recente și fosile. Dimensiuni deosebit de mari (de cm sau dm) ating plasmodiile micetozoarelor, acestea însă nu mai sînt indivizi simpli, ci colonii, alcătuite dintr-un imens număr de celule asociate într-un tot (fig. 4).

STRUCTURA CORPULUI

Corpul protozoarelor constă din protoplasmă (= plasmă = bioplasmă), care este substanța fundamentală a organismului, conținînd unul sau mai mulți nuclei plasmatici avînd la suprafață o membrană protectoare (membrană celulară, periplast), numită de obicei peliculă. Partea plasmei care nu conține nucleii se numește citoplasmă sau citosom și conține diverse incluziuni (fig. 5).

Cu toate că de obicei corpul protozoarelor constă dintr-o singură celulă, aceasta reprezintă un organism complet, de sine stătăt or,care îndeplinește

toate funcțiunile vitale. De aceea în cadrul celulei s-au diferențiat, pentru îndeplinirea tuturor funcțiunilor, așa-zisele organite (organéle), analoge organelor de la animalele superioare. În general, celula-protozoar este mai diferențiată decît celulele metazoarelor, specializate unilateral pentru anumite funcțiuni (fig. 6). Privită la microscop, citoplasma protozoarelor nu are, de obicei, un aspect omogen, ci prezintă structuri și incluziuni diverse. De asemenea structura citoplasmei se poate modifica la protozoarul viu în funcție de condițiile mediului; deci nu există vreo structură stabilă. Citoplasma are însușirile unui amestec coloidal, gradul consistenței sale putînd varia între lichid (stadiul sol) și galertic-elastic (stadiul gel); stadiile acestea sînt adesea reversibile și se bazează pe structuri submicroscopice macromoleculare.

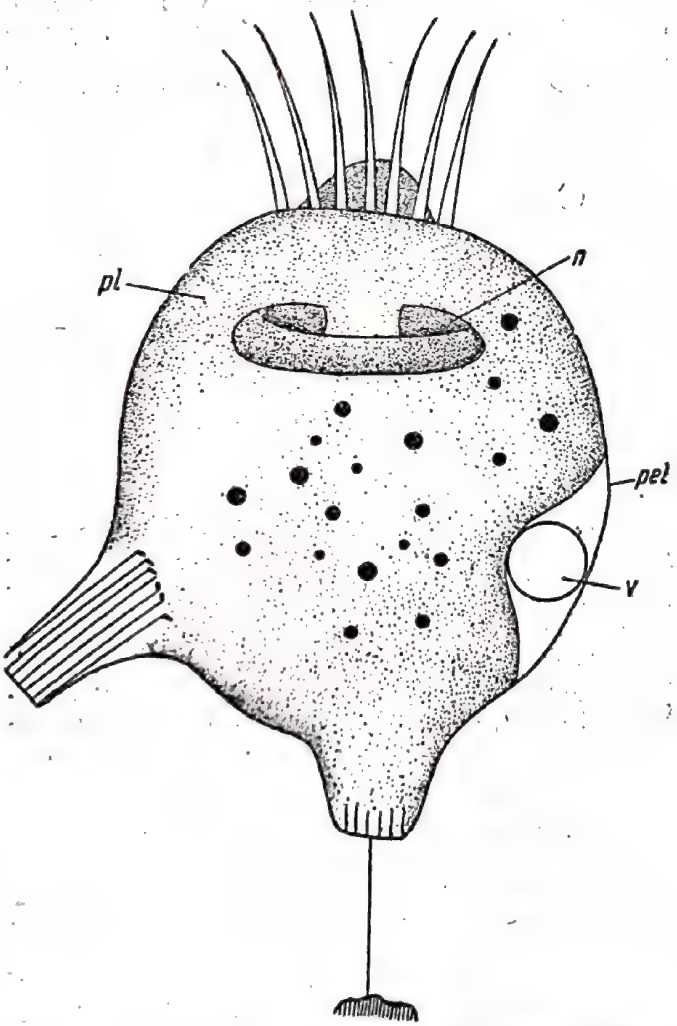


Fig. 5. — Infuzorul *Strobilidium gyrans* (50 μ), schematizat. pl — protoplasmă (citoplasmă); n — nucleu; pel — membrana celulară (peliculă); v — vacuolă. La stînga, posterior, formarea unui peristom nou (orig.).

Citoplasma. *Citoplasma este o parte vie a corpului protozoarelor.* Însușirile fizice, cum sînt elasticitatea, viscozitatea și dinamica organizării citoplasmei, sînt expresia unei structuri submicroscopice. Plasma celulară este un biocoloid, compus dintr-un schelet labil de catene polipeptide și o componentă lichidă. Citoplasma poate fi diferențiată în ectoplasmă, aproape omogenă, densă, și endoplasma, mai fluidă, bogată în incluziuni. La heliozoare și la radiolari ectoplasma are o structură macroveziculară, iar endoplasma este fin vacuolizată. Prin modificarea stării coloidale, ecto- și endoplasma se pot transforma una în alta (procesul ectoendoplasmatic) (fig. 7). Sub raport fizic și chimic, protoplasma este foarte labilă, răspunzînd acțiunii factorilor externi (chimici,

Scanned with OKEN Scanner

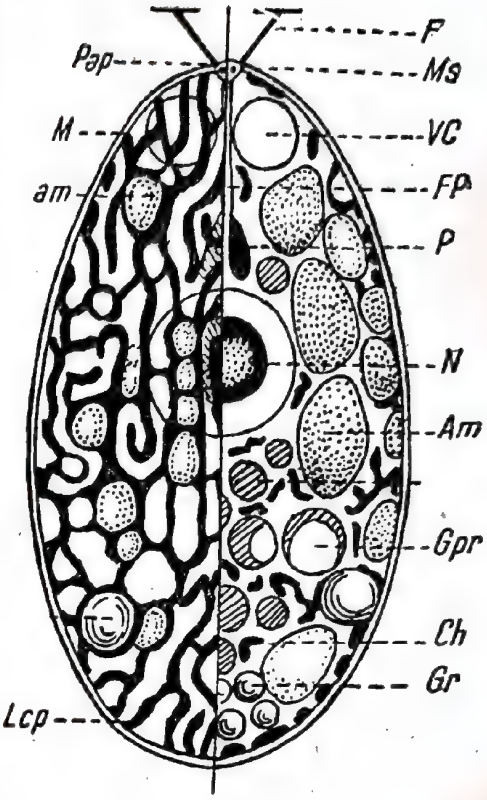


Fig. 6. — *Polytoma uvella* (flagelat), figură sintetică. Jumătatea din stînga, aspect superficial; cea din dreapta, plan median. F — flagel; Ms — mastigizom la baza flagelului; VC — vacuolă contractilă; FP — filament parabazal; P — corp parabazal; N — nucleul; Am — granul de amidon liber; G pr — granul proteic; Ch — condriom; Gr — corp gras; M — membrana celulei; am — granul tînăr de amidon, într-un reticul de leucoplast; Pap — papilă plasmatică; Lcp — reticul leucoplastic (după Lwoff).

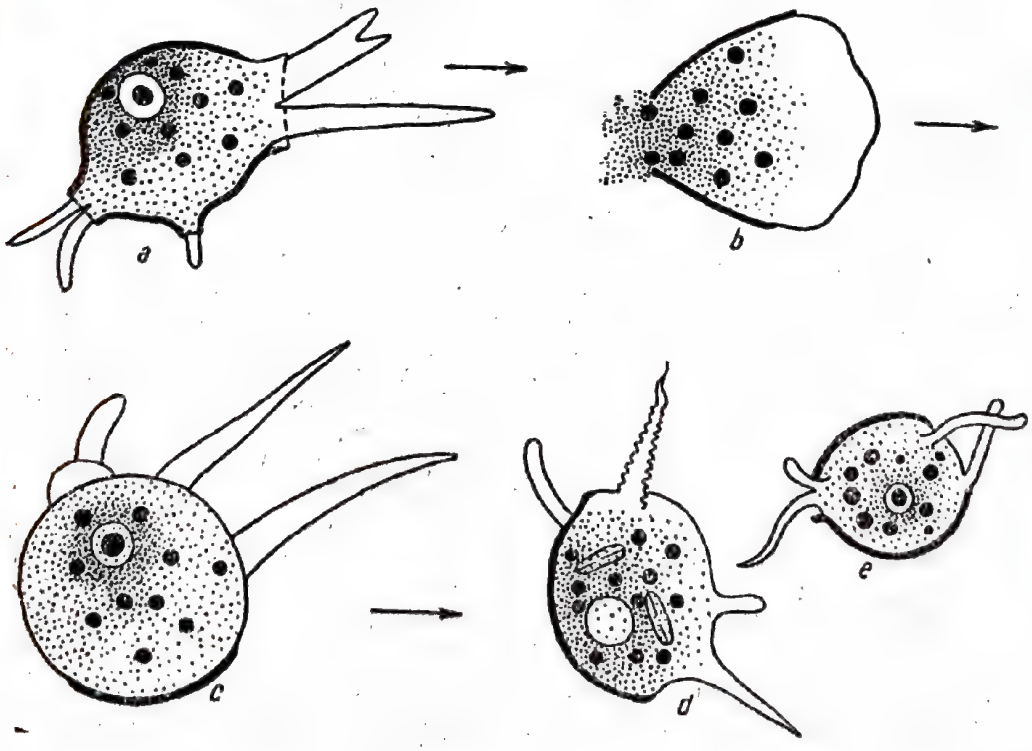


Fig. 7. — Cinci stadii succesive din procesul ectoendoplasmatic la tecatul morfolabil *Cochliopodium botnariuci* n.sp. (diam. excl. psudopode 20—30 μ). Contururile periferice groase reprezintă ectoplasma în stare de gel, reversibilă în endoplasma fin punctată. Săgeţile indică direcţia locomoţiei temporare. Intervalele dintre stadiile schiţate, circa 5 minute. Orificiile pseudopodiale se produc prin lichefierea ectoplasmei (orig.).

mecanici, termici, optici, osmotici, trofici etc.). Sub acțiunea fixatorilor, protoplasma coagulează ireversibil, schimbîndu-și structura.

În funcție de cantitatea hranei ingerate, endoplasma își modifică aspectul. Cînd hrana este abundentă citoplasma devine opacă, animalul are aspect întunecat, iar nucleul este greu vizibil. Dimpotrivă, mai ales ciliatele flămînzite devin transparente, sticloase, permițînd observarea diverselor structuri și incluziuni interne. Uneori supra- sau subalimentarea pot schimba aspectul infuzorului, modificîndu-i conturul, uneori și relieful peliculei, de exemplu la *Paramecium* și vorticelide, la care speciile astfel modificate pot fi confundate una cu alta, fiind greu sau imposibil de determinat cu precizie.

În stadiul de inaniție, infuzorul marin *Acineria* poate lua aspect de *Trachelius ovum* (fig. 8, b): scurtîndu-și partea anterioară a corpului, plasma devine dens granulată, cilii bat încet, vacuola se dilată și încetează de a mai pulsa, apărînd treptat cunoscutele vacuole de dezagregare plasmatică. Înfometată, *Acineria* se tăvălește uneori cu gura larg deschisă și consumă și detritus; deși este carnivoră, botul se poate reduce sau apar vacuole anormale.

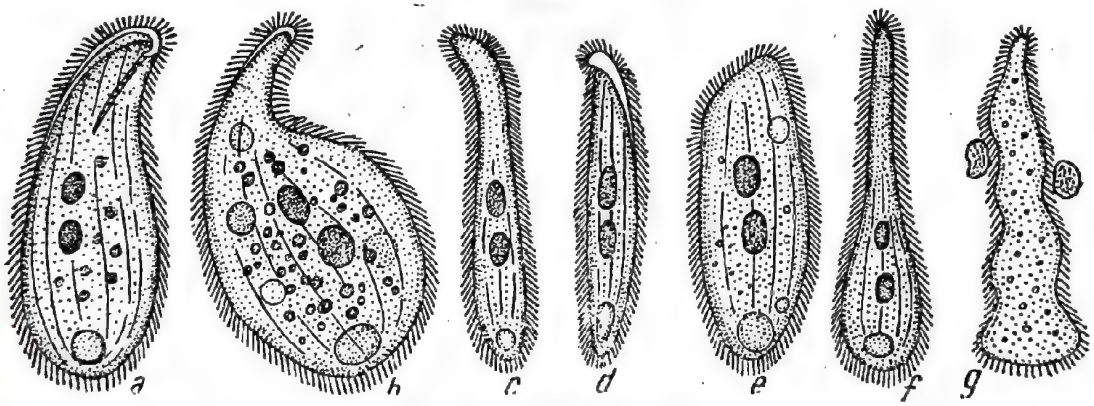


Fig. 8. — *Acineria incurvata*. Forme temporare abnorme, în diferite condiții de cultură experimentală, a — aspect normal; b — formă de *Trachelius* cu trompă micșorată și subțiată; c — formă zveltă, de inaniție, similară cu *Spathidium*; d — individ degenerat, subțiat, turtit ca un *Litonotus*; e — individ în inaniție, corpul plat, trompa retrasă, apariția unei vacuole dorsale, anormale; f — individ degenerat; g — metabolie la trecerea animalului între două obstacole, conturul corpului este ondulat, face mișcări șerpuitoare ca *Distigma*, presiunea osmotică externă fiind sporită provoacă deshidratare parțială; lipsa vacuolei contractile, dispariția striației (orig.).

În afară de pigmenții clorofilieni, există și alți pigmenți colorați, cu funcții necunoscute, frecvenți la unele specii de *Nassula*, la care sînt colorați în roșu, albastru, cafeniu etc. în forma unor pete intracelulare bine vizibile, provenind, probabil, din hrană.

La protozoare, fenomenul plasmolizei constă din ruperea sau dizolvarea peliculei și din împrăștierea citoplasmei. La protozoarele cu peliculă

fină, lipsită de structuri cuticulare întăritoare, acest fenomen este provocat ușor de diverși factori externi nocivi, mecanici, chimici etc. Adeseori în plasma împrăștiată se pot distinge unele structuri celulare relativ consistente, cum sînt baghetele vîrșei la ciliate, nucleii, trihociștii, membranele orale etc. Plasmoliza se poate produce exploziv, uneori fiind precedată de apariția așa-ziselor „picături hialine", rotunde, de natură hialoplasmatică, nestructurată. De obicei chiar simpla uscare a protozoarului pe lamă provoacă plasmoliza, există însă cazuri cînd plasma se usucă fără plasmolizare, păstrîndu-se, eventual, conturul aproximativ al corpului. Prin plasmoliză se pot adeseori detecta nucleii, natura hranei ingerate ș.a. Multe specii de infuzori sînt atît de delicate, încît se plasmolizează înainte de a putea fi studiate sub lamelă. Uneori plasmoliza nu distruge tot corpul, ceea ce a rămas poate regenera în cazul cînd conține substanțe nucleare.

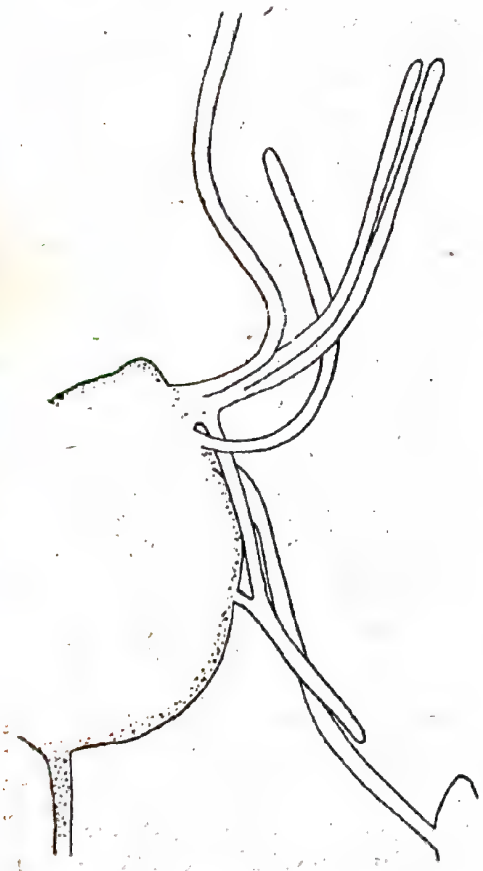


Fig. 9. — *Hexamastix laticeps*. 6 flageli, la capătul inferior al celulei se vede o parte din axostil (5 500 ×) (microfotografie electronică după Pitelka și Schooley).

Diferențierile citoplasmei sînt foarte variate ca origine, structură, funcțiune și mod de producere și pot fi împărțite în două categorii : euplasmatice și aloplasmatice.

Diferențierile euplasmatice sînt produse de citoplasmă, sînt reversibile și sînt vizibile la microscop. Foarte răspîndite la protozoare sînt diverse fibrile, uneori cu aspect reticular, avînd rol de susținere și alte funcțiuni. La numeroase flagelate polimastigine există axostili, care sînt baghete galertice de susținere a corpului, ca un fel de schelet primitiv (fig. 9).

Diferențierile aloplasmatice, deși produse tot de citoplasmă sînt ireversibile. Din această categorie fac parte diverse substanțe hrănitoare de rezervă, cum sînt : particule proteice, materii uleioase, granule de amidon, care se produc în faza de creștere a celulei spre a fi apoi folosite în timpul diviziunii corpului.

La protozoarele heterotrofe apare adesea, ca rezervă trofică, glicogenul sau substanțe similare, care la tratare cu iod devin cafenii. La flagelate sînt foarte răspîndite uleiurile grase, iar în plasma flagelatelor colorate sînt

Scanned with OKEN Scanner

frecvente incluziuni care se pot colora intens cu coloranți bazici. Aceste incluziuni constau din volutină, care pare a fi o substanță de rezervă nucleară, metacromatică (devine violetă sau roșie cînd este tratată cu coloranți albaștri, cum este albastrul de metilen).

Flagelatele autotrofe (fig. 10) conțin unul sau mai mulți cromatofori. Cromatoforii sînt diferențieri permanente, cu funcție de fotosinteză, sînt organite autoreproducătoare prin sciziparitate și nu pot fi produși de citoplasmă cînd au dispărut dintr-un motiv oarecare. Cromatoforii sînt colorați datorită unor pigmenți diverși, de obicei verzi (clorofilă). Adesea conțin pirenoizi, care au forme sferice, elipsoide, uneori puțin turtite și sînt totdeauna net conturați. Pirenoizii sînt nuzi sau posedă un înveliș de amidon, au aspectul cu totul omogen și prezintă o oarecare afinitate pentru coloranții nucleari; uneori constau din bucăți componente. La criptomonadine sînt așezați la exteriorul cromatoforului, cu aspect de manta, imediat la marginea internă a acestuia. De obicei pirenoizii se înmulțesc prin diviziune binară; s-a observat atît dizolvarea, cît și refacerea lor. Rolul fiziologic al pirenoizilor nu este încă pe deplin cunoscut. La euglenide există paramil, puțin diferit de amidon (fig. 1 f). Spre deosebire de amidon, paramilul nu se albăstrește cînd este tratat cu iod și poate fi cumulat, ca hrană de rezervă, în cantități mai mari sau mai mici, sub formă de granule dispersate în citoplasmă.

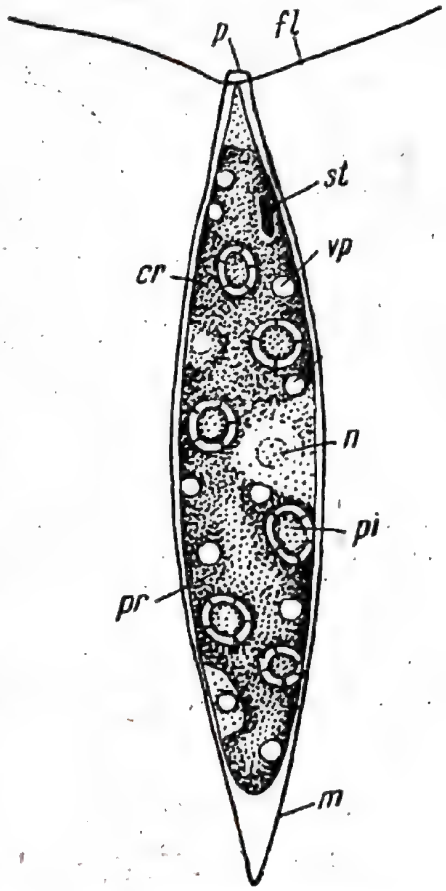


Fig. 10. — *Chlorogonium euchlorum* Ehr. fl — flagel; st — stigmă; vp — vacuolă pulsatilă; cr — cromatofor; p — papilă apicală; n — nucleu; pi — pirenoid; pr — protoplast; m — membrană celulară (după Ettl.).

De natură aloplasmatică sînt și trihociștii (fig. 11, t) organite filiforme sau fuziforme, situate sub membrana corpului. Trihociștii pot fi aruncați din corp la oarecare distanță în mediul înconjurător, în urma unor excitații mecanice, chimice sau electrice. Aceste organite se găsesc frecvent la ciliate (fig. 12) și la multe flagelate.

În plasma protozoarelor există adeseori vacuole cu conținut consistent sau lichid, rareori gazos. La marea majoritate a protozoarelor libere corpul conține, în număr mai mare sau mai mic, vacuole digestive de dimensiuni diferite și vacuole contractile(= pulsatile), întîlnite în mod obișnuit

îndeosebi la protozoarele dulcicole. Potrivit presiunii osmotice din mediul în care trăiesc (izotonic), protozoarele parazite sînt de obicei lipsite de vacuole pulsatile.

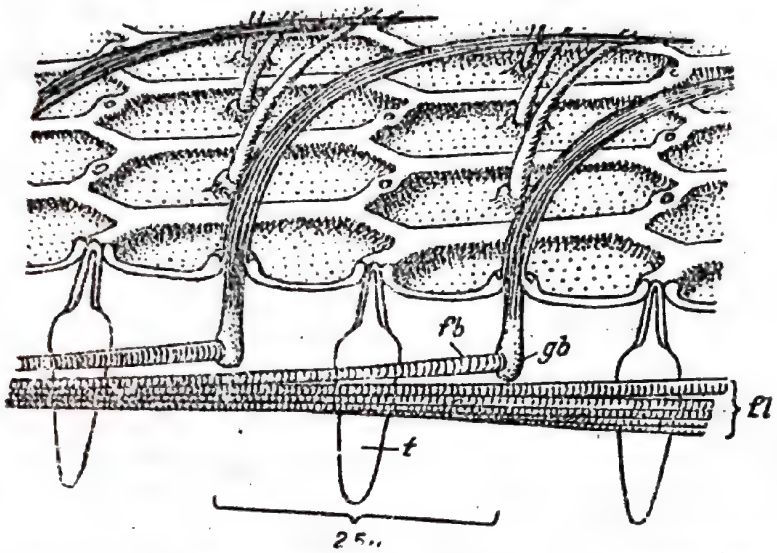


Fig. 11. — Schema structurii peliculei la *Paramecium*. gb — granul bazal; fb — fibrilă bazală; fl — fibrilă longitudinală; t — trihocist (după Pitelka și Metz).

La protozoare se găsesc frecvent și vacuole statice, nestructurate, nepulsatile, cu conținut omogen. Cînd sînt în număr mare, aceste vacuole pot da citoplasmei un aspect spumos. La una și aceeași specie, chiar la același individ, gradul de vacuolizare poate fi foarte diferit, mai ales sub influența presiunii osmotice a mediului și a condițiilor metabolismului. Unele vacuole nepulsatile pot conține, în cantitate variabilă, materii gazoase și funcționează, probabil, în raport cu volumul lor, ca organite hidro-

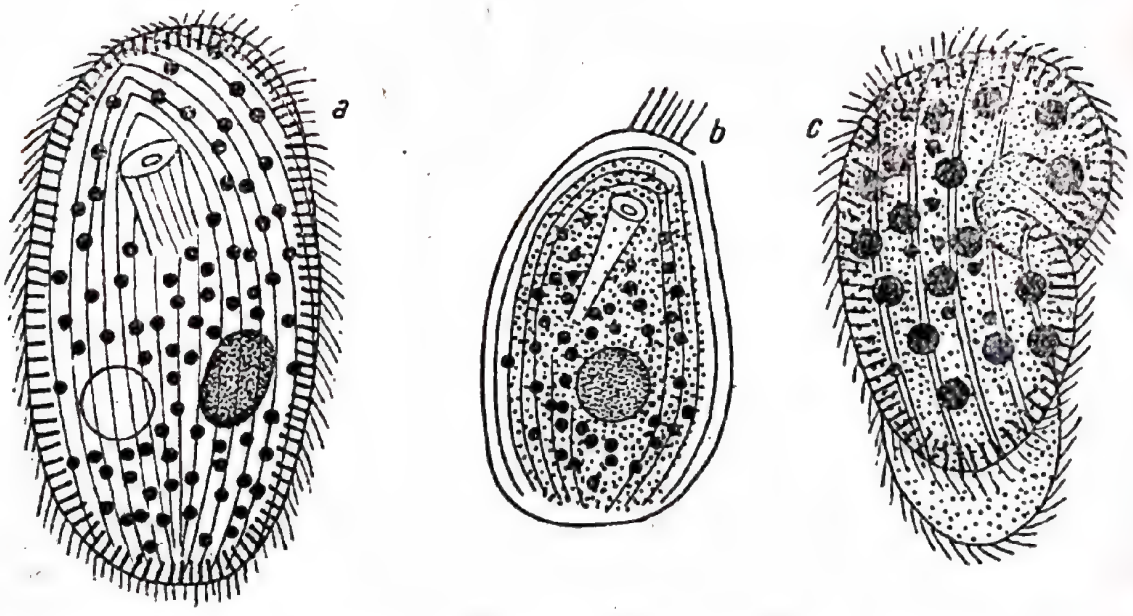


Fig. 12. — a — *Nassula trichocystis*, 62 μ, la toată periferia cu trihocişti, citofaringele (vîrşa) cu baghete sprijinitoare (trihite); b — *Chilodonella pygmaea* n.sp., 33 μ, anterior un grup de cili tactili (peria dorsală); c — ciliatul *Tillina*, 240 μ, sub peliculă numeroşi trihocişti şi canale excretoare aferente, longitudinale (orig.).

Scanned with OKEN Scanner

statice, permițîndu-i protozoarului să se ridice sau să coboare în apă. Frecvente sînt, mai ales la flagelate, vacuole cu ulciuri ca rezerve de hrană.

Mitochondriile (fig. 13) sînt organite foarte mici (0,5—1 μ) care apar în număr mare în plasma protozoarelor, sub forma unor lanțuri

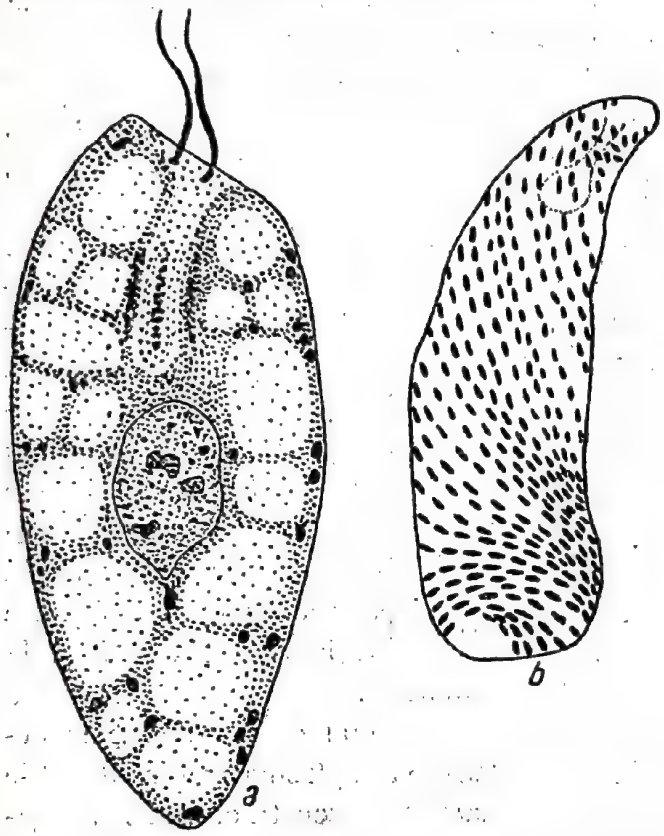


Fig. 13. — a — *Chilomonas paramecium*, granulele mici negre, osmiofile sînt mitochondrii (2 700 ×); b — *Peranema trichophorum*, răspîndirea subcuticulară în rînduri spirale a mitochondriilor (ventral); 2 100 × (după Hall).

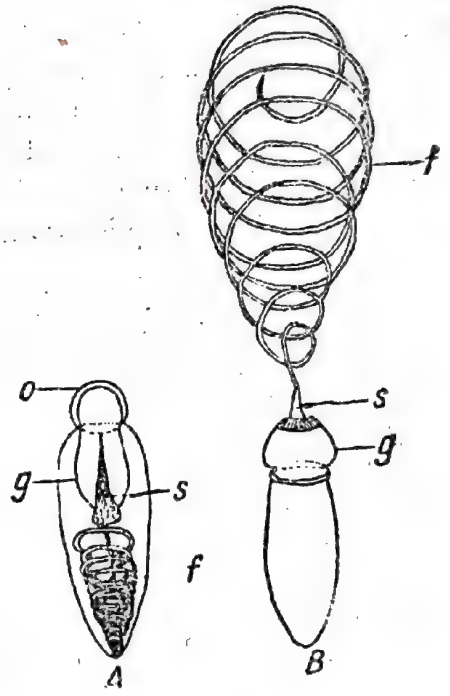


Fig. 14. — Nematochist de *Polykrikos*. *A* — în repaus; *B* — după expulzarea filamentului; o — opercul; g — gît; s — stilet; f — filament (după Kofoid, din Doflein).

de granule rotunde sau baciliforme, alteori ca filamente curbate și dispersate. Probabil că mitochondriile sînt purtătoare de fermenți și au mare importanță în metabolismul și mai ales în respirația celulei, în ele fiind localizate enzimele oxidațiilor biologice. Mitochondriile par a fi structuri celulare permanente și se caracterizează prin marea lor afinitate față de anumiți coloranți (verde Ianus, fucsină acidă etc.). Autoreproducerea lor nu este încă dovedită. Cu ajutorul microscopului electronic s-a dovedit că aceste organite au o structură specifică, fină, spongioasă, deci o suprafață activă relativ mare.

Cu totul necunoscută este funcția *nematochiștilor* (fig. 14), obișnuiți în citoplasma unor dinoflagelate marine. Nematochiștii seamănă cu cnidocitele cnidarilor, avînd forme capsulare, cu filament devaginabil.

Corpusculii *aparatului Golgi*, existent și în celulele metazoarelor, sînt granule osmiofile minuscule, inelare sau sferice, mai mari, compuse dintr-un strat cortical osmiofil și din substanțe centrale osmiofobe. Adeseori stratul cortical are grosimi inegale, încît poate avea aspect semilunar. Atît la protozoare, cît și la metazoare, aparatul Golgi pare să fie alcătuit din material lipoid, combinat cu substanțe proteice. Se crede că acest aparat are un rol enzimatic în secreția sau în excreția protozoarelor. După unii autori, aparatul Golgi concentrează și elimină produse celulare specifice (secreții, excreții), datorite metabolismului intracelular.

N e u r o n e m e l e sînt structuri fibrilare care percep și transmit excitațiile externe. În ectoplasma unor protozoare există structuri reticulare cu aceeași funcțiune. La protozoare s-a dovedit în multe cazuri existența transmiterii plasmatice coordonate a unor excitații. La ciliate se găsesc în plasmă organite fibrilare care pornesc de la un centru (*motorium*) situat lîngă citofaringe și se întind pînă la suprafața celulei. De asemenea sub peliculă există un reticul care transmite excitațiile la bazele cililor și la trihocişti.

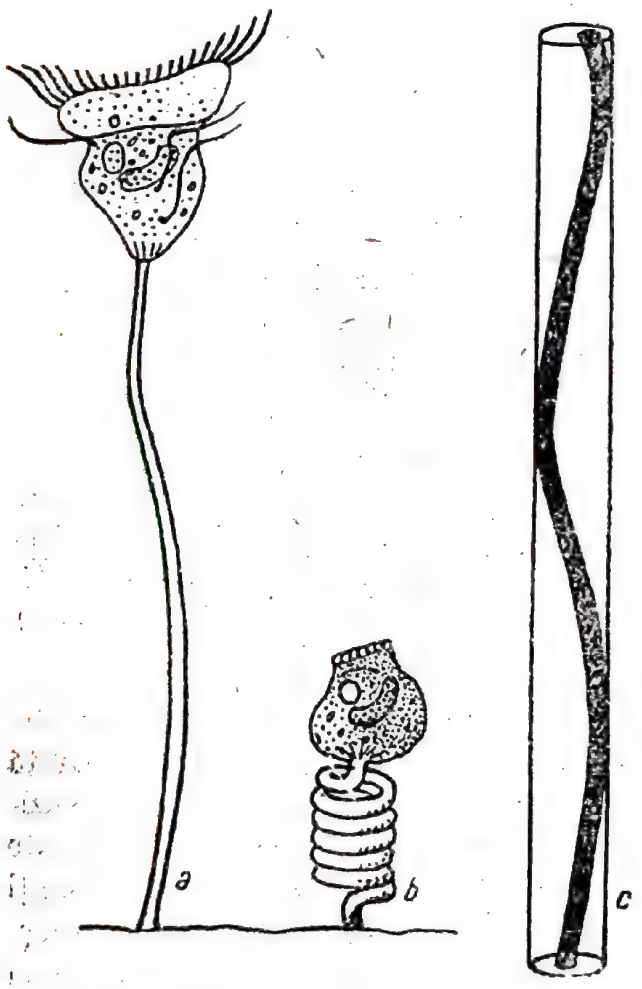


Fig. 15. — *Vorticella*. a — întinsă, peristomul desfășurat; b — contractată pe pedunculul spiralat, peristomul închis; c — poziția mionemului (negru) în teaca pedunculului (după Verworn).

M i o n e m e l e sînt structuri endoplasmatice contractile care pot scurta corpul sau organitele sale exterioare, de exemplu mionemele din pedunculul vorticelidelor (fig. 15).

Nucleul. Toate protozoarele au unul sau mai mulți nuclei (fig. 16). Dacă la o amibă mare nucleul a fost distrus prin înțepare sau a fost extras cu ajutorul unei micropipete, amiba fără nucleu va mai putea trăi aproximativ o săptămînă. Treptat, mișcările ei devin necoordonate, anormale, animalul răspunzînd încă la excitări ca o amibă cu nucleu. Respirația se reduce mult, particulele de hrană ingerate nu

mai sînt digerate (probabil că producerea fermenților depinde de nucleu). Amiba enucleată nu se mai divide și moare. Dacă unei amibe fără nucleu i se implantează la timp nucleul altui exemplar, ea este complet reactivată[1]. La amibele plurinucleate, înlăturarea unui singur nucleu nu este dăunătoare.

Nucleul protozoarelor este format din:

1) cromatină, substanță care se colorează intens cu coloranți bazici, răspîndită sub formă de granule;
2) acromatină, substanță ușor colorabilă cu coloranți acizi; cînd este sub formă de filamente, consolidează structura nucleului;
3) substanță nucleolară (plastină), existentă în nucleoli, este intens colorabilă cu coloranți acizi;
4) suc nuclear, existent în reticulul nuclear;
5) membrană nucleară.

Nomenclatura și clasificarea componentelor nucleului este diferită la autori, după importanța pe care o acordă fie structurilor morfologice ale nucleului, fie caracterelor biochimice. În afară de aceasta, structura nucleului variază mult chiar și în interfază.

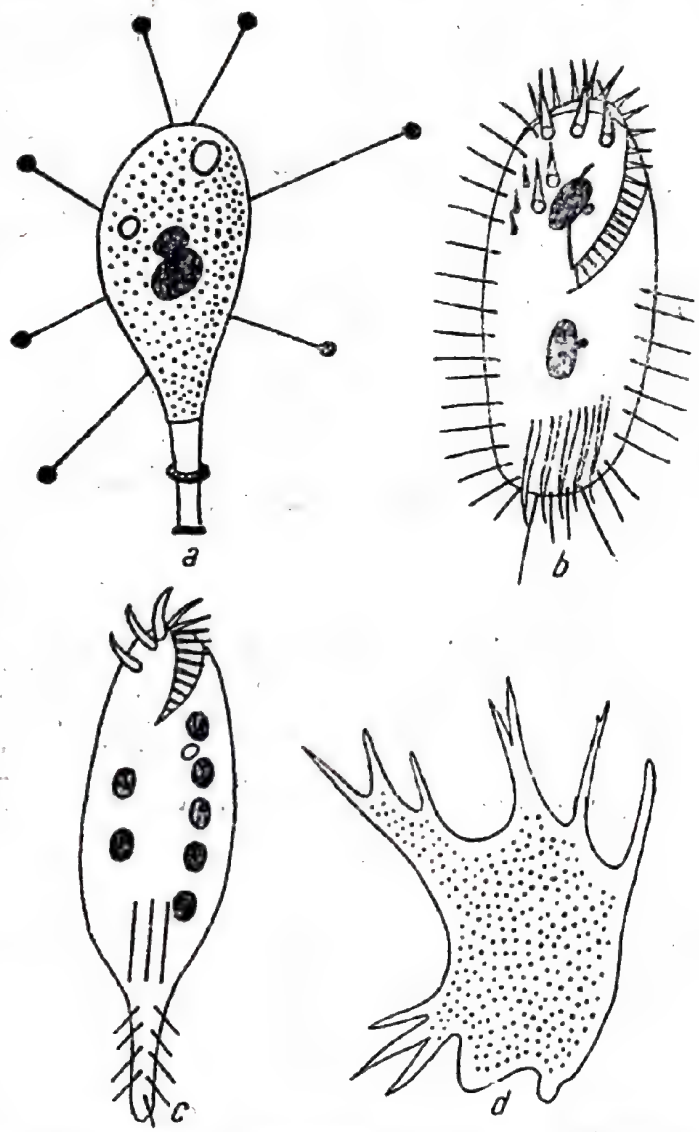


Fig. 16. — a — *Podophrya*, 50 μ, nucleul neregulat; b — *Histrio complanatus*, 70 μ, cu doi nuclei; c — *Urosoma* sp., 190 μ, nuclei biseriali (orig.); d — rizopodul mediteranean *Pelomyxa pallida*, cu substanță nucleară fin dispersată (după Gruber, din Verworn).

Forma nucleilor este foarte variată (fig. 17 și 18) putînd fi rotundă, ca o potcoavă, cilindrică, moniliformă sau ca o panglică etc. La proto-

[1] Astfel de microoperații celulare se fac cu un aparat numit micromanipulator, care poate executa pe spații minime, de cîțiva microni, manipulații mecanice în orice sens.

zoare, cea mai obișnuită formă a nucleilor este cea veziculară, comună multor amibe, flagelate și sporozoare. La acest tip, substanța nucleolară are aspectul unui corp de obicei sferic, numit nucleol, cariozom sau endo-

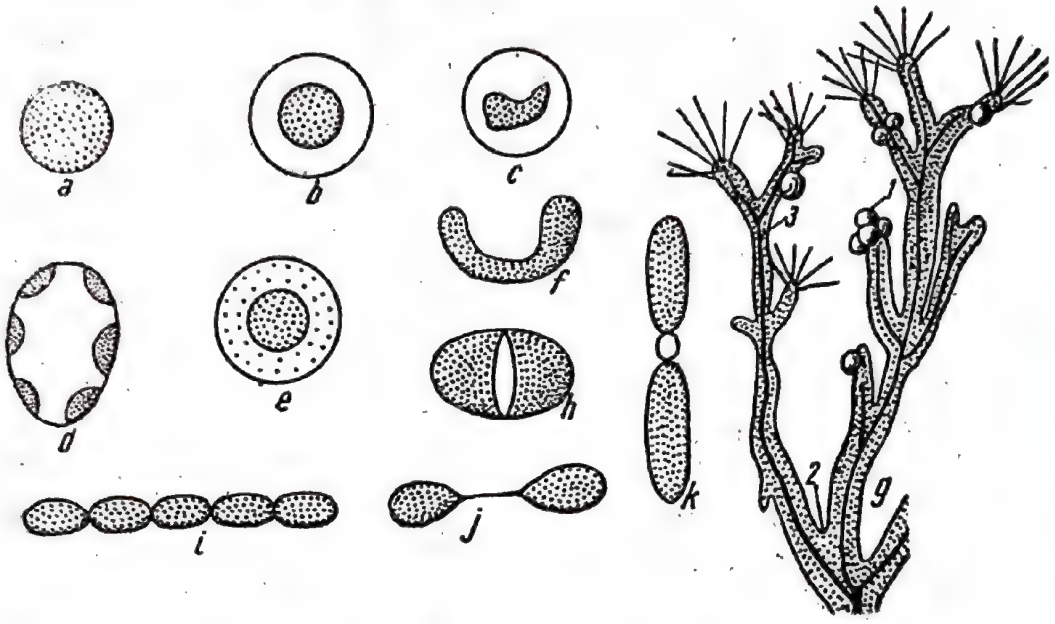


Fig. 17. — a — nucleu sferic, masiv; b — nucleu vezicular, cu nucleol și ectonucleu; c — nucleu cu nucleol neregulat; d — nucleu cu nucleoli periferici; e — nucleu vezicular, în ectonucleu cromatină dispersată; f — nucleu în formă de potcoavă; g — fragment din colonia de *Dendrosoma* (suctor), 1 — muguri externi, 2 — tulpinițe ramificate, 3 — nucleul pangliciform, urmînd ramificațiile tulpinii (după Lang); h — nucleu bipartit; i — nucleu moniliform; j — nucleu dublu, de tip hipotrih; k — micronucleul încadrat între doi macronuclei alungiți (orig.).

zom. Adesea există mai mulți nucleoli, nu întotdeauna sferici. La multe amibe nucleolul este ușor vizibil la animalul viu. Există și nuclei masivi, care uneori nu pot fi net deosebiți de cei veziculari, la care între nucleol

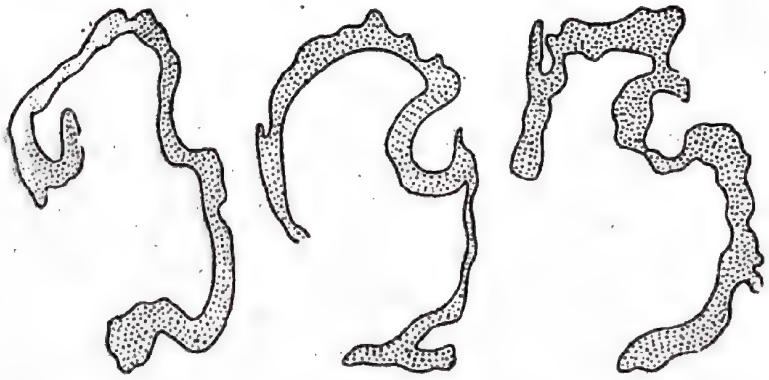


Fig. 18. — Trei aspecte ale macronucleului de *Euplotes plumipes* (după Tuffrau).

și membrana nucleară este ușor vizibil, ca un inel luminos, ectonucleul. La nucleii masivi, substanța cromatică este dispersată uniform, nefiind concentrată în nucleoli. Se cunosc și nuclei fără nucleoli. Aspectul nucleilor este

Scanned with OKEN Scanner

foarte diferit și în funcție de cromozomi, care, în interfază, pot produce în nucleu schimbări structurale. La cei mai mulți nuclei, în interfază substanța nucleolară este singura substanță colorabilă, poate fi însă foarte

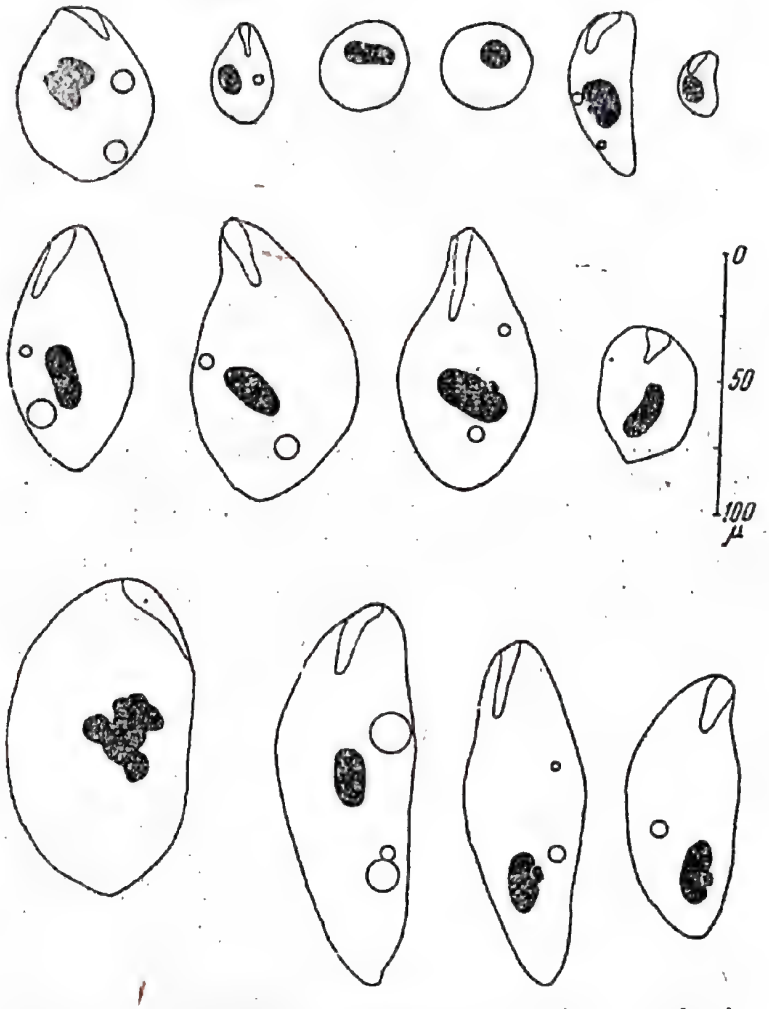


Fig. 19. — *Balantidium elongatum* din *Triturus vulgaris*.
Polimorfism nucleo-celular.

diferit distribuită și în cantitate variabilă (fig. 19, 20). După cercetări recente, substanța nucleolară pare a avea un rol important în sinteza proteinelor. Probabil că din acest motiv la celulele în creștere intensă substanța nucleolară se înmulțește rapid; ea poate lipsi uneori sau poate exista în cantitate redusă. Cromozomii nu lipsesc însă niciodată, doar în interfază pot fi invizibili.

Cromozomul (fig. 21) este un organit complex, de obicei alungit, a cărui parte esențială constă dintr-un filament spiral (cromonemă). Numărul cromonemelor și al spirelor poate varia după cromozom și specie.

Scanned with OKEN Scanner

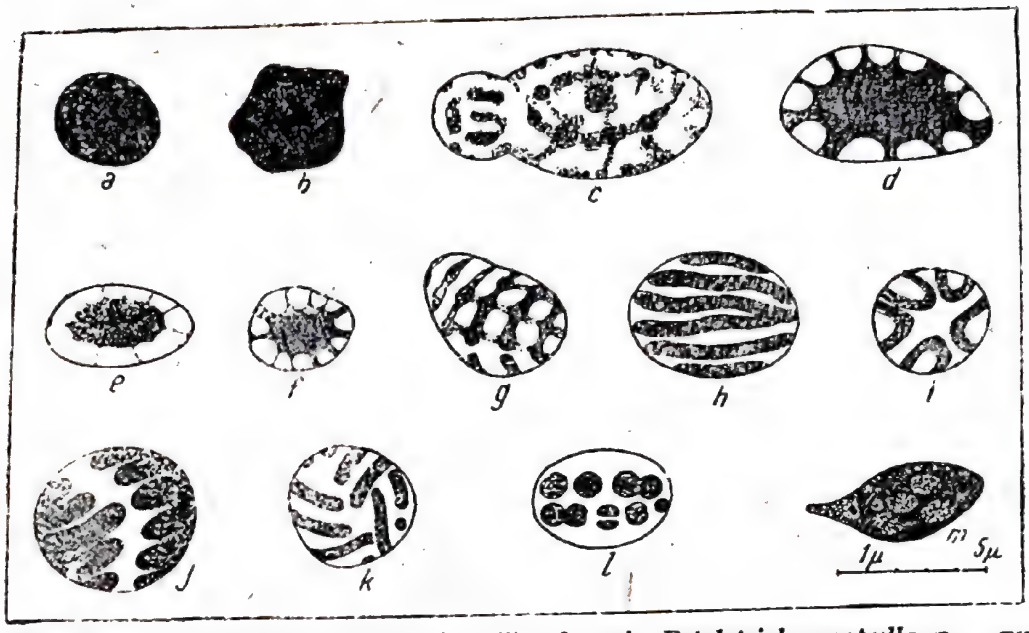


Fig. 20. — Variabilitatea nucleului la ciliatul marin *Petalotricha ampulla*. a — nucleu rotund; b — nucleu colţuros; c — nucleu în două catene dispersate; d — nucleul cu „vacuole"; e — nucleul cu endozom, aspect lateral; f — aspect polar; g — stadiul de spirem (?) al macronucleului; h — placa ecuatorială a nucleului; i — placa polară cu 5 cromozomi în formă de V, aspect polar; j — placă polară, privită lateral; k, l — scindarea cromozomilor; m — micronucleul (?) în formă de fus, fără structură vizibilă (după preparate colorate, după Entz).

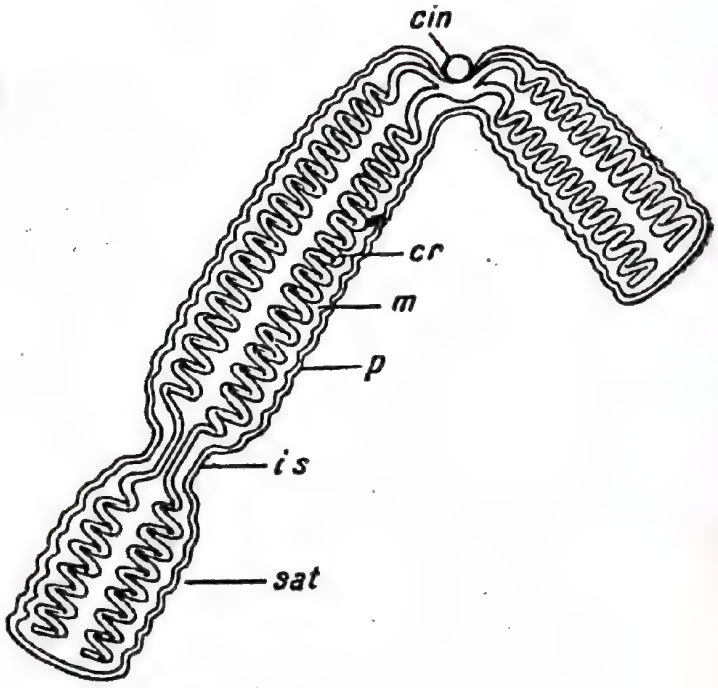


Fig. 21. — Schema unui cromozom. cin — cinetocor unde aderă fusul mitotic; cr — cromonemă (spirală); m — matrix (peliculă învelitoare internă); p — pelicula cromozomului; is — incizură secundară; sat — satelitul (trabantul) (după Grell.).

Scanned with OKEN Scanner

Este posibil ca numărul cromonemelor unui cromozom să varieze după stadiul de dezvoltare. Cromozomii alcătuiți din numeroase cromoneme se numesc politeni. La exterior cromozomul are un înveliș (matrix) mai consistent, ca o peliculă. Schimbarea fazială a formei cromozomilor este produsă de sensul spiralării cromonemei. În unele cazuri s-a observat o spiralare dublă, adică pe lîngă macrospiralele care produc schimbarea formei mitotice există și microspire, normal nedetașabile.

Numărul cromozomilor la protozoare este constant, excepție făcînd doar nucleii polienergizi. Această constanță numerică provine din faptul că, în mitoză, cromozomii-fii se repartizează egal asupra nucleilor-fii. În timpul diviziunii nucleare, din unirea în grupe a particulelor de cromatină dispersate în nucleu se formează un anumit număr (garnitură) de cromozomi. Fiecare specie are un anumit număr de cromozomi, inegali ca dimensiuni, și fiecare cromozom își are individualitatea sa. În natură și experimental, numărul cromozomilor poate fi dublat (nucleu diploid), triplat (nucleu triploid), împătrit (nucleu tetraploid) etc. La speciile poliploide, nucleul conține cîteva garnituri de cromozomi complete, depășind astfel numărul său normal de cromozomi. La diverse rase ale aceleiași specii, numărul cromozomilor poate fi diferit.

Poliploidia este dovedită numai atunci cînd, la specii sau la rase apropiate, numărul cromozomilor reprezintă multiplul numărului fundamental, normal.

Numărul cromozomilor la cîteva specii de protozoare:

Flagelate: *Polytoma uvella*, haploid 8, diploid 16; *Euglena viridis*, 30 sau mai mulți; *Menoidium incurvum*, circa 12; *Cercomonas longicauda*, 4—5; *Trichomonas batrachorum*, 4 sau 8; *Giardia intestinalis*, 4;

Rizopode: *Plasmodiophora brassicae*, haploid 4, diploid 8; *Naegleria bistadialis*, 16—18; *Entamoeba histolytica*, 6; *E. coli*, 6; *E. gingivalis*, 5; *Hydramoeba hydroxena*, 8; *Pontigulasia vas*, 8—12; *Actinophrys sol*, diploid 44; *Aulacantha scolymantha*, peste 1 600;

Sporozoare: *Gregarina olattarum*, haploid 3; *Myxobolus pfeifferi*, 4;

Ciliate: *Didinium nasutum*, diploid 16; *Chilodonella uncinata*, diploid, 4; *Conchopthirus anodontae*, diploid 12; *Paramecium aurelia*, 30—40; *Stentor coeruleus*, diploid 28; *Oxytricha fallax*, diploid 24; *Stylonychia pustulata*, 6; *Euplotes patella*, diploid 6 sau 8; *Carchesium polypinum*, diploid 16.

Dimensiunile cromozomilor la protozoare sînt foarte diferite. Pot fi foarte mici la criptomonadine, deosebit de mari la radiolarul *Aulacantha scolymantha* și la unele polimastigine. Chiar în aceeași garnitură de cromozomi dimensiunile pot fi foarte diferite. În cursul fazelor diviziunii

Scanned with OKEN Scanner

nucleare, aspectul cromozomilor nu rămîne același, dimensiunile lor sînt foarte diferite chiar la fazele corespunzătoare. La cromozomi, schimbarea formei depinde atît de faza diviziunii nucleare, cît și de stadiul de dezvoltare.

S-a dovedit în multe cazuri că, principial, cromozomii protozoarelor au aceeași microstructură ca și organismele pluricelulare.

Recent însă s-au descoperit unele amănunte privind microstructura cromozomilor. De obicei, pe fiecare cromozom există un anumit punct unde în timpul mitozei este inserat fusul, acest punct numindu-se cinetocor. La fiecare cromozom cinetocorul are o poziție topografică caracteristică. Cînd cinetocorul are o poziție terminală cromozomul se numește telocinetic. La cei mai mulți cromozomi însă cinetocorul este intercalar, scindînd cromozomul în două ramuri egale sau inegale, cromozomii numindu-se în acest caz metacinetici. În unele cazuri, la cinetocor există un granul (cineson), legat uneori de cinetocor printr-un filament fin.

Pe cromozomii metacinetici, locul cinetocorului este de obicei indicat de o sugrumare, putînd exista și sugrumări secundare. În felul acesta corpul cromozomului prezintă o parte principală mai lungă și o parte mai scurtă, numită satelit sau trabant.

În mod obișnuit, nucleii protozoarelor se divid mitotic. La mitoză, cromozomii-fii (cromatide) rezultați din dublarea cromozomilor parentali se repartizează în număr egal celor două celule-fiice. Diviziunea nucleului în care din nucleul diploid rezultă doi nuclei haploizi, se numește *meioză*. Meioza precedă formarea gameților haploizi. La toate organismele cu reproducere sexuală, prin contopirea celor doi gameți se reface numărul cromozomilor. Datorită meiozei, numărul cromozomilor rămîne astfel constant pînă cînd se poate produce în faze foarte diferite ale dezvoltării organismului și variază la protozoare chiar de la un grup la altul.

La periferia nucleului poate exista un centriol (0,2 — 0,8 μ) cu rol în diviziunea nucleară. El determină formarea fusului cariochinetic și rămîne la cele două extremități ale acestuia. În timpul diviziunii nucleare în preajma centriolului se poate forma un cîmp circular care conține așazisul centrozom, slab colorabil. De obicei, centriolul se înmulțește prin diviziune. Probabil că granulele bazale ale flagelilor și cililor provin din centrioli.

La ciliate există două feluri de nuclei : macro- și micronuclei. Macronucleul este relativ compact, rotund, poate fi mult mai lung decît gros, mai rar răsfirat sau reticular. La numeroase ciliate există mai mulți macronuclei și unul sau mai mulți micronuclei, de obicei atașați celor dintîi. În general marile unități sistematice au același tip nuclear (ex. infuzorii peritrichi îl au în formă de potcoavă).

Scanned with OKEN Scanner

La una și aceeași specie de ciliat numărul micro- și macronucleilor nu este totdeauna stabil. Astfel într-o cultură pură de *Pleurotricha lanceolata* (fig. 22), care are normal 2 macro- și 2 micronuclei, au apărut subit indivizi cu un singur macronucleu și 1—2 micronuclei. Acest fenomen s-a ivit cînd reproducerea era rapidă și cultura părea foarte viguroasă.

Multiplele și extrem de variatele schimbări morfologice și biochimice pe care aparatul nuclear al ciliatelor le prezintă în cursul ciclului său evolutiv, impun multă prudență în folosirea structurii nucleare drept criteriu sistematic.

Astfel, existența la un moment dat a unui singur macronucleu compact poate fi un fenomen temporar, cauzat de contopirea mai multor nuclei, înainte de diviziunea celulară.

De asemenea nici numărul micronucleilor nu poate fi întotdeauna un criteriu taxonomic sigur, aceasta cu atît mai puțin cu cît de multe ori sînt greu de scos în evidență prin colorare. Adeseori micronucleii sînt obturați de macronuclei. Stabilirea structurii interne la nucleii conservați este foarte dificilă.

Fixarea și colorarea aparatului nuclear (și chiar a altor organite) produc denaturări, mai mici sau mai mari, uneori pînă la imposibilitatea de a-i recunoaște forma inițială, de interfază. De aici necesitatea de a se colora, chiar la aceeași specie, mai multe exemplare.

Nu este indiferentă nici poziția pe care nucleul o are față de axa optică a microscopului. Astfel un nucleu în formă de potcoavă poate avea aspect de baghetă; unul cilindric ia forma de sferă; prin acțiunea preparării, nuclei în formă de panglică pot lua aspect moniliform, se pot contracta prin coagulare etc. În genere, nucleii trebuie studiați din direcții diferite, schimbînd deci poziția infuzorului sub lamelă.

La cei mai mulți infuzori, diviziunea nucleară are aspect de simplă sciziparitate. La nucleii moniliformi sau răsfirați, toată masa nucleară se concentrează într-un singur corp, care se împarte apoi în două mase-fiice la care se restabilește ulterior forma parentală, normală a nucleului. Se crede că aceeași situație este la infuzorii cu macronuclei numeroși care conflluează de asemenea în vederea diviziunii.

În numeroase cazuri, nucleul se divide inegal, producînd un mugure, uneori mult mai mic decît nucleul parental; la suctori, acesta este tipul obișnuit de diviziune nucleară.

Calkins (1926) a observat că, la *Uroleptus mobilis* din culturi, numărul macronucleilor este de 8, iar la îmbătrînirea culturii numărului nucleilor creștea aproape totdeauna pînă la 14 sau 15.

R. D. Manwell (1928) a arătat că diferențele privind numărul nucleilor sînt ereditare cel puțin în timpul reproducerii asexuate; specia

Scanned with OKEN Scanner

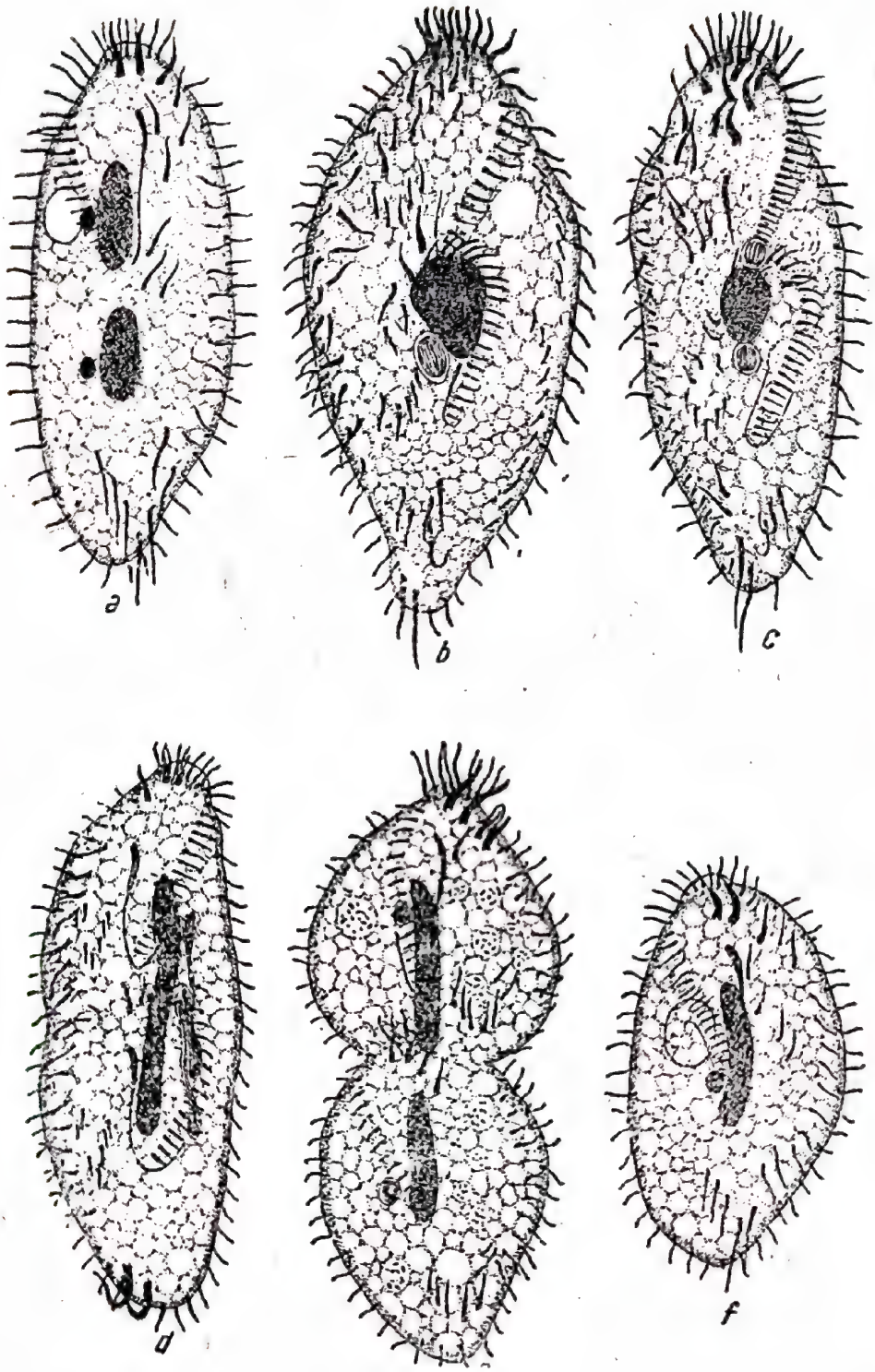


Fig. 22. — Reproducerea la *Pleurotricha lanceolata*. a — individ tipic, vegetativ; b — individ cu un macro- şi un micronucleu la începutul diviziunii; c — individ cu doi micronuclei în diviziune; d — stadiu avansat, nucleii alungiţi; e — stadiul final al diviziunii, plasmozomul se divide, celulele-fiice au cîte un macro- şi micronucleu; f — individ tînăr, imediat după terminarea reproducerii, 550× (după Manwell).

Scanned with OKEN Scanner

poate trăi și se poate înmulți normal, în condiții favorabile și fără conjugație. După M a n w e l l , astfel de variații ar putea fi comune în natură, ca varietăți distincte. Într-adevăr, la ciliate nu totdeauna numărul micronucleilor este un criteriu sistematic.

Unii protistologi au descoperit în culturi ciliate lipsite de micronuclei, neputîndu-se stabili cauza acestei anomalii.

Experimental, aplicînd o anumită cantitate de raze ultraviolete, la infuzorul tericol hipotrih *Kahlia simplex*, J. H o r v a t h (1948) a obținut indivizi lipsiți de micronucleu, acesta fiind distrus și resorbit de citoplasma corpului, sau transformat în macronucleu. Efectul razelor ultraviolete s-a manifestat cel mai bine la animalele în curs de înmulțire optimă, sau puțin înainte de diviziunea acestora. Același efect l-a avut acțiunea unei anumite cantități de produse metabolice bacteriene.

H o r v a t h consideră ireversibil procesul biochimic de transformare a micronucleului în macronucleu, nefiind cunoscută o astfel de transformare sub acțiunea razelor ultraviolete sau a produselor metabolice bacteriene și nici o transformare a macronucleului, în micronucleu.

La ciliate s-au observat și alte fenomene nucleare particulare.

Astfel înlăturarea micronucleului nu micșorează, în general, vitalitatea infuzorului. Indivizii fără micronucleu se pot diviza și au fost cultivate sute de generații fără să se observe anomalii. Ei sînt capabili de a conjuga cu indivizi normali, nu pot însă, firește, să producă pronucleii necesari conjugației.

Înlăturarea macronucleului este însă inevitabil mortală și la aceste protozoare. La o mutantă de *Paramecium aurelia*, unde un mare procent din celulele-fiice era lipsit de macronucleu, s-a observat că acestea încetează imediat să se hrănească și să crească și mor după aproximativ 2 zile. Pier și celulele care au chiar opt micronuclei. Aceștia nu sînt capabili de meioză, dacă macronucleul lipsește.

Prin cercetările actuale ale geneticii s-a arătat că la protozoare rolul principal al nucleului este dovedit prin prezența cromozomilor, purtători principali ai caracterelor eredității.

STRUCTURI DE SUSȚINERE. MEMBRANA ȘI SCHELETUL

Speciile la care tot corpul constă numai din protoplasmă, au o formă cu totul variabilă și își pot schimba aspectul de la un moment la altul (fig. 1, a, b; 3). Protoplasma singură, fiind mai mult sau mai puțin fluidă, nu poate da corpului o formă stabilă.

Scanned with OKEN Scanner

Majoritatea protozoarelor au totuşi forma corpului relativ stabilă, datorită existenţei unor diferenţieri celulare mai mult sau mai puţin consistente şi uneori rigide (fig. 23). Aceste structuri pot fi externe, ca nişte învelişuri protectoare, sau interne, cuprinse în citoplasmă.

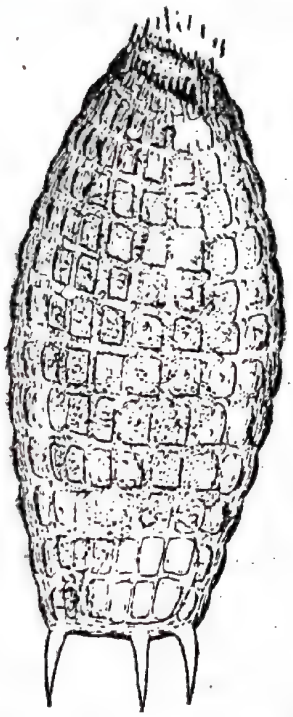


Fig. 23. — *Coleps amphacanthus*, ventral. Pelicula cu relief patrunghiular, consistent, 800 × (după Noland).

Unele structuri euplasmatice, consistente, pot proveni din protoplasma întărită, capabilă de a reveni la starea lichidă. Protoplasma poate însă produce şi material neviu, aloplasmatic. Morfologic, aceste două categorii de substanţe sînt greu sau imposibil de deosebit cu precizie.

Pelicula de la suprafaţa corpului este euplasmatică, de multe ori atît de fină, încît nu se poate distinge la microscop. La multe protozoare această peliculă este mai mult sau mai puţin consistentă, încît poate da corpului o anumită formă maleabilă, dar invariabilă.

La exterior, corpul plasmatic (citozomul, plasmozomul) al protozoarelor are o membrană învelitoare (peliculă, periplast, cuticulă), vizibilă sau invizibilă la microscop. În cele mai multe cazuri, prezenţa ei este neîndoielnică. Pelicula poate fi diferenţiată morfologic şi fiziologic : morfologic prin producerea diverselor structuri exterioare şi fiziologic prin acţiunea ei selectivă, osmotică, absorbantă. Uneori membrana este poroasă, capabilă de a produce materii gelatinoase, protectoare sau aglutinante. Prin îngroşări aloplasmatice membrana poate deveni mai mult sau mai puţin rezistentă; frecventă este producerea unor structuri de relief extern, foarte variate (creste, jgheaburi, plăci, membrane (fig. 30) perişori etc.). Datorită unor astfel de structuri, corpul protozoarelor poate avea o formă relativ stabilă, totuşi elastică şi metabolă, alteori rigidă, putîndu-se adapta, temporar, la condiţiile spaţiilor foarte mici, în care trăieşte de obicei.

Unii infuzori, supuşi la o deshidratare parţială a corpului prin concentrarea apei de mare, îşi pot modifica în mare măsură forma datorită structurii peliculei (fig. 24). Permeabilitatea pe meridianele striurilor nefiind aceeaşi ca între striuri, acestea din urmă pierd relativ mai multă apă, se adîncesc pe toată lungimea lor şi astfel striurile ciliate, mai slab deshidratate, devin creste mai mult sau mai puţin ascuţite, cu cilii dispuşi individual, pe papile minuscule conice. Schimbarea presiunii osmotice poate deci modifica aspectul corpului.

La multe protozoare, cuticula produce învelişuri în formă de teci, lorici (fig. 25), chisturi (fig. 26), căsuţe (fig. 27).

Scanned with OKEN Scanner

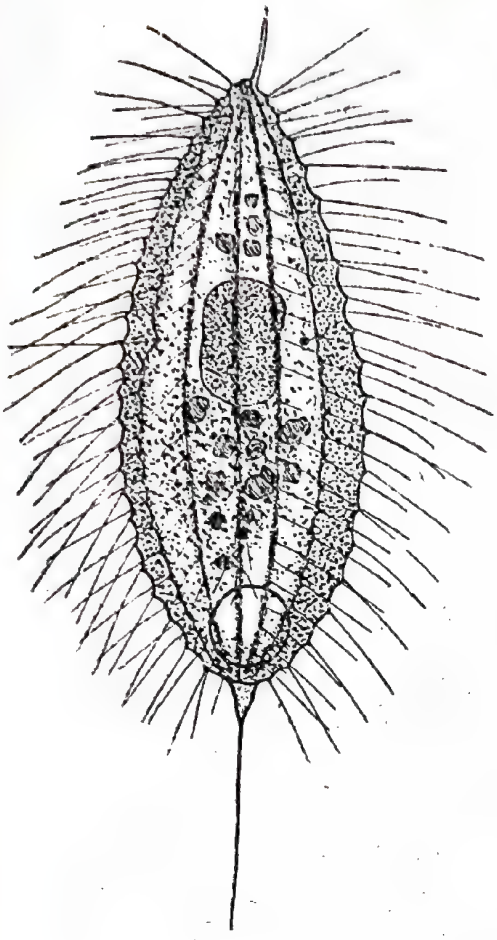


Fig. 24. — *Uronema nigricans*, parțial deshidratată prin osmoză (orig.).

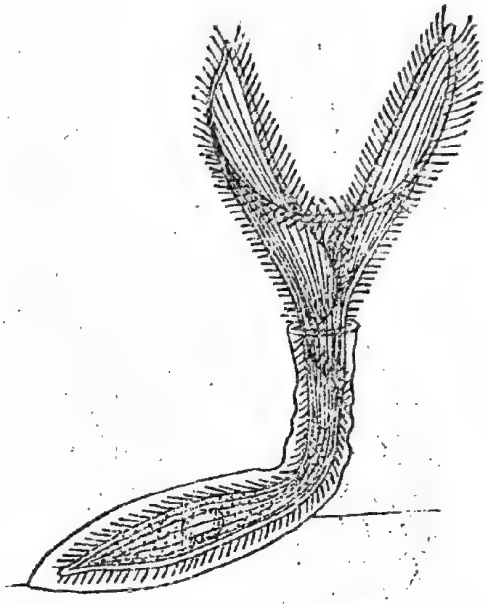


Fig. 25. — *Folliculina ampulla*, aspect dorsal, cu lorică culcată în care se poate retrage. Cele două aripi sînt prelungirile zonei de membranele adorale (după Lang).

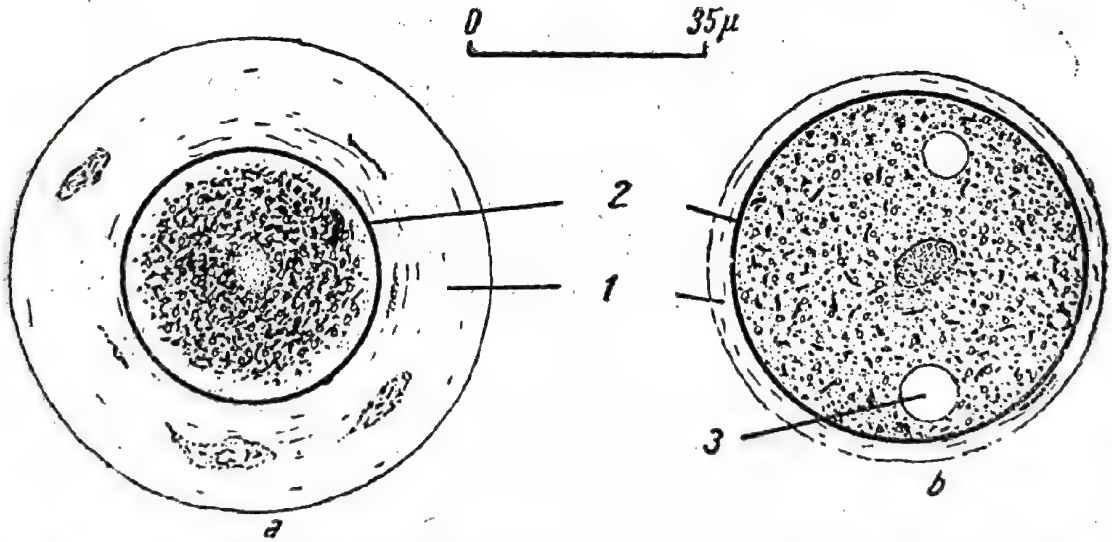


Fig. 26. — Chistul la *Woodruffia metabolica*. a — chist stabil; b — chist instabil; 1 — ectochist glutinos; 2 — mezochist, foarte rigid; 3 — vacuolă contractilă. La interior endochistul, foarte subțire, vizibil abia după ce infuzorul s-a desprins de celelalte două membrane. Endochistul desprins se îmbibă și se umflă rapid, animalul eliberîndu-se de acesta în cîteva minute (după Woodruff).

Scanned with OKEN Scanner

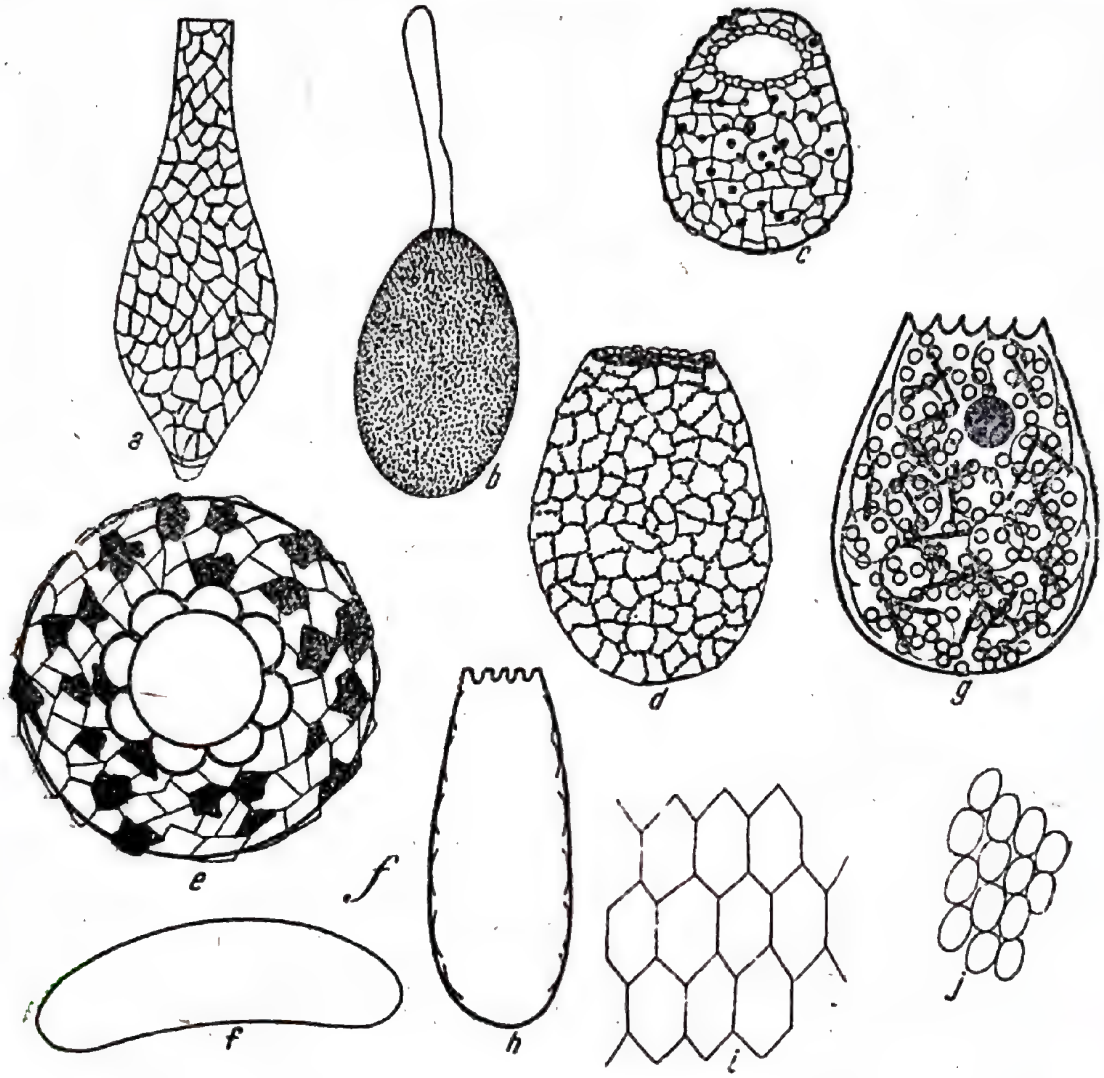


Fig. 27. — Căsuțe de tecate, alcătuite din diferiți xenozomi și elemente proprii, aglutinați de citoplasmă. a — *Difflugia pyriformis* var. *venusta*, 297 μ; b — *D. pristis*, 50 μ; c — *D. constricta*, 66 μ; d — *D.* sp., 90 μ; e — *D. oltenica* n.sp., 115 μ, aspect polar; f — profil; g — *Euglipha nana* n.sp., 62 μ, pseudochitinoasă; h — *E. alveolata*, 48 μ, se văd solzii sub membrană; i, j — aspecte structurale optice ale testului (Craiova, orig.).

Mai ales la protozoarele dulcicole și parazite, în stadiul de repaus se produc învelișuri protectoare temporare, numite chisturi. Există și chisturi de reproducere în care protozoarul se divide. Chisturile pot fi provocate de foame, de schimbări chimice ale mediului, de uscarea biotopului, de frig. La unele protozoare învelișul chistic este dublu (ectochist și endochist).

Adeseori fie membrana singură, fie împreună cu citoplasma periferică se poate impregna cu diverse susbstanțe sau particule organice și anorganice. Astfel la multe amibe tecate cochilia este consolidată cu particule minerale,

Scanned with OKEN Scanner

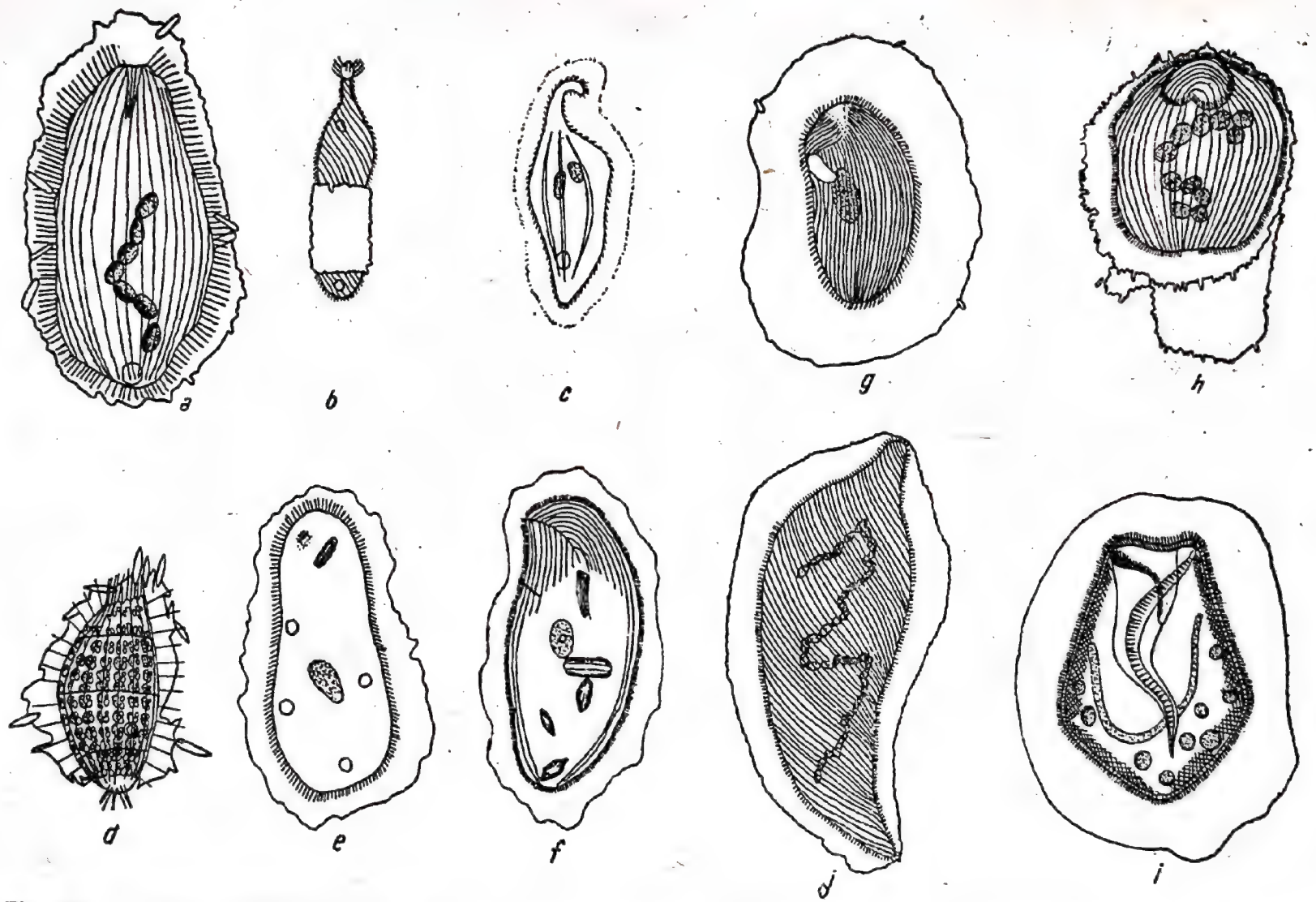


Fig. 28. — Ciliate cu învelişuri de tectină. a — *Lagynus lasius*; b — *Lacrymaria olor*; c — *Litonotus fasciola*; d — *Coleps hirtus*; e — *Chilodonella cucullulus*; f — *Nassula hesperidea*; g — *Colpidium colpoda*; h — *Stentor polymorphus*; i — *Bursaria truncatella*; j — *Spirostomum ambiguum* (după Schneider).

Scanned with OKEN Scanner

cimentate laolaltă prin secreții de origine plasmatică. Particulele străine, înglobate astfel în teacă, se numesc xenozomi. La numeroase ciliate se găsesc substanțe mucilaginoase protectoare, secretate de citoplasma periferică, numite tectine (B r e s s l a u) (fig. 28). Adesea astfel de substanțe nu pot fi văzute sau localizate decît prin contrast față de tușul adăugat în preparat. Numai la rizopodele nude, amiboide, membrana externă este în contact direct cu mediul înconjurător. De aceea la amibe ingerarea hranei se poate face la orice punct al suprafeței corpului plasmatic (fagocitoză), iar emiterea pseudopodelor nu cunoaște nici o localizare fixă.

Ectoplasma morfostabilă a protozoarelor, la care există (mai ales la infuzori), poate produce, în strînsă corelație cu pelicula, diverse diferențieri structurale periferice, adeseori complexe, uneori mai mult sau mai puțin prelungite spre interiorul corpului. Citostomul (gura) se află într-o adîncitură a cuticulei și poate fi urmat, spre centrul celulei, de un citofaringe (fig. 29) variabil ca structură, grosime și lungime. Citostomul, citofaringele și trihitele (baghete de susținere ale citofaringelui), sînt deosebit de dezvoltate la infuzori, clasa cu cea mai înaltă și mai complexă structură celulară dintre toate protozoarele.

La protozoarele superioare (ciliate), în peliculă există și o deschizătură pentru eliminarea rămășițelor nedigestibile ale hranei. Acest anus celular (citopige) (fig. 29) se află de obicei la capătul posterior al corpului. La protozoarele fără peliculă diferențiată, defecarea se face în orice punct al corpului. Pentru golirea conținutului vacuolelor contractile cu poziție fixă, în peliculă există pori excretori, apropiați de aceste vacuole. De origine peliculară și subpeliculară sînt și anumite organite externe care înlesnesc, la formele superioare, colectarea, trierea și ingerarea hranei. Ele se produc din sincili (grupări de cili) așezați des, în rînduri scurte (pectinele), sau lungi (membranele, membrane), existente în aparatul bucal sau în preajma lui, unele avînd funcțiuni locomotorii (fig. 30). Trihociștii, organite peliculare ectoplasmatice, spre deosebire de trihite (baghete care sînt elemente de consolidare longitudinală a vîrșelor existente la ciliatele gimnostome), sînt ejaculabili și foarte răspîndiți ca arme de atac sau apărare. Originea, morfologia și varietatea formelor la diferite specii sînt încă puțin cunoscute.

Sporul de mixosporidii și actinomixidii conține capsule polare cu filamente devaginabile (fig. 31). Dinoflagelatele marine *Nematoidium* și *Polykrikos* au nematochiști structural aproape identici cu cei găsiți la celenterate, iar conidosporidiile au capsule polare. Aceste diferențieri au funcțiuni de protecție, atac și adeziune la substrat.

Scanned with OKEN Scanner

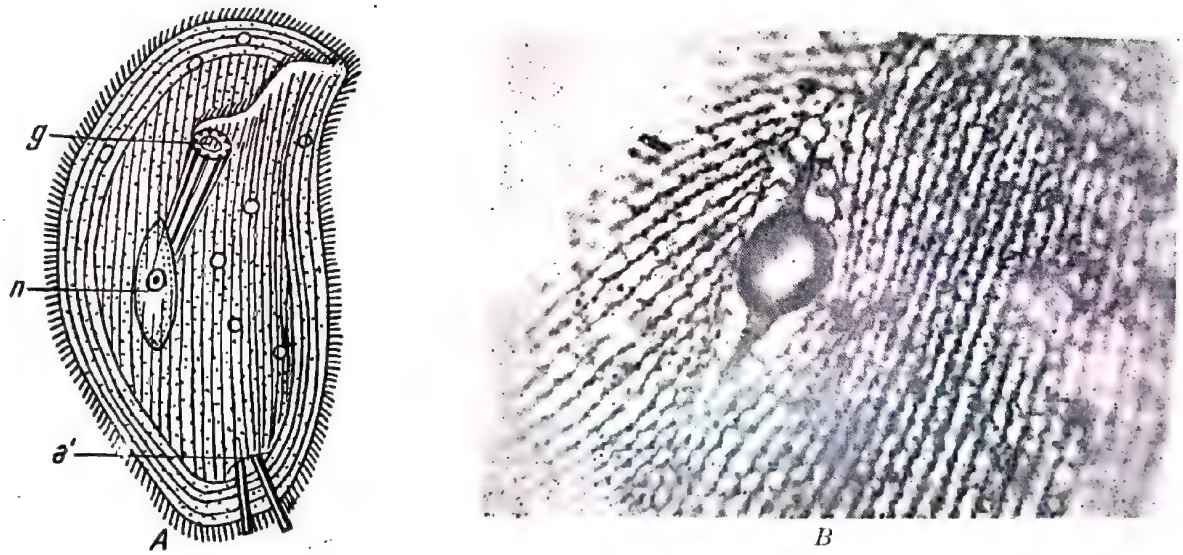


Fig. 29. — *A* — *Chilodonella* defectînd două valve de diatomee, g — orificiul bucal, urmat de vîrșa din baghete drepte, n — macronucleul fusiform, cu nucleol sferic, a' — poziția anusului (după Lang); *B* — *Paramecium*, citopiga în momentul defecării (prep. și foto după Klein).

D. R. Pitelka (1956) a lămurit structura intimă a peliculei la flagelatul *Opalina obtrigonoidea*, cu ajutorul microscopului electronic (fig. 32). S-a constatat că pelicula posedă numeroase coaste longitudinale, paralele cu granu-

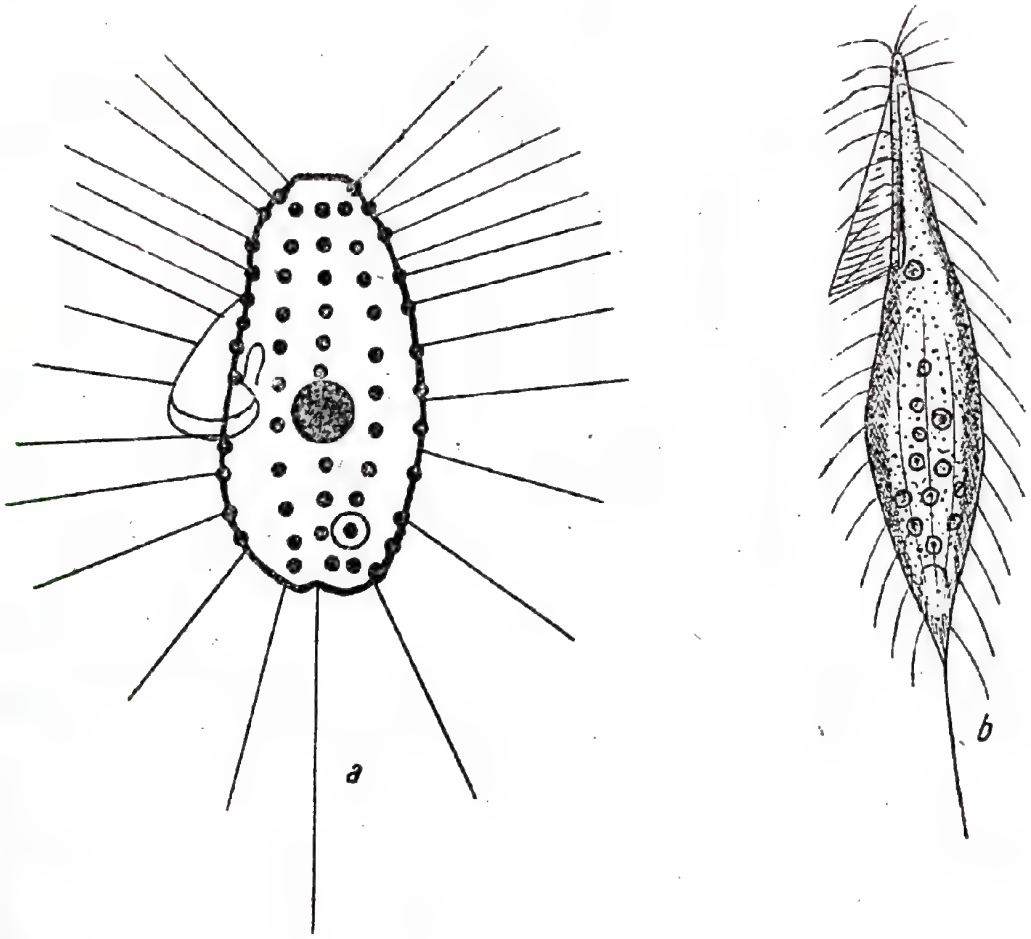


Fig. 30. — *Cyclidium nodosum* n.sp. (a), 16 μ, cu membrană orală în formă de pungă, nucleul central, cilii (perii) lungi, cel caudal, tigmotaxic, într-o gropiță; *Lembus sarcophaga* (b), 30 μ, membrana peristomială triunghiulară (orig.).

lele bazale ale cililor. Coastele sînt erecte pe suprafața celulei, fiecare coastă fiind compusă din fibrile cu striație longitudinală. Coastele și ectoplasma dintre ele sînt acoperite de o membrană. Flagelii sînt inserați în ectoplasma dintre coaste. Cele două fibrile centrale ale fiecărui flagel se termină la suprafața corpului, iar cele nouă fibrile periferice se continuă în interiorul celulei pînă la o adîncime de aproximativ 400 mμ. În general, întregul aparat flagelar de *Opalina* seamănă cu infraciliatura unor infuzori holotrihi. Diametrul flagelilor este de circa 250 mμ. Nu există deosebiri morfologice esențiale între cili și flageli în partea lor extracelulară. După cum se vede în acest caz,

Scanned with OKEN Scanner

pelicula nu este o membrană netedă, nestructurată, ci poate avea, în legătură cu ectoplasma, diverse organite şi un relief foarte variat.

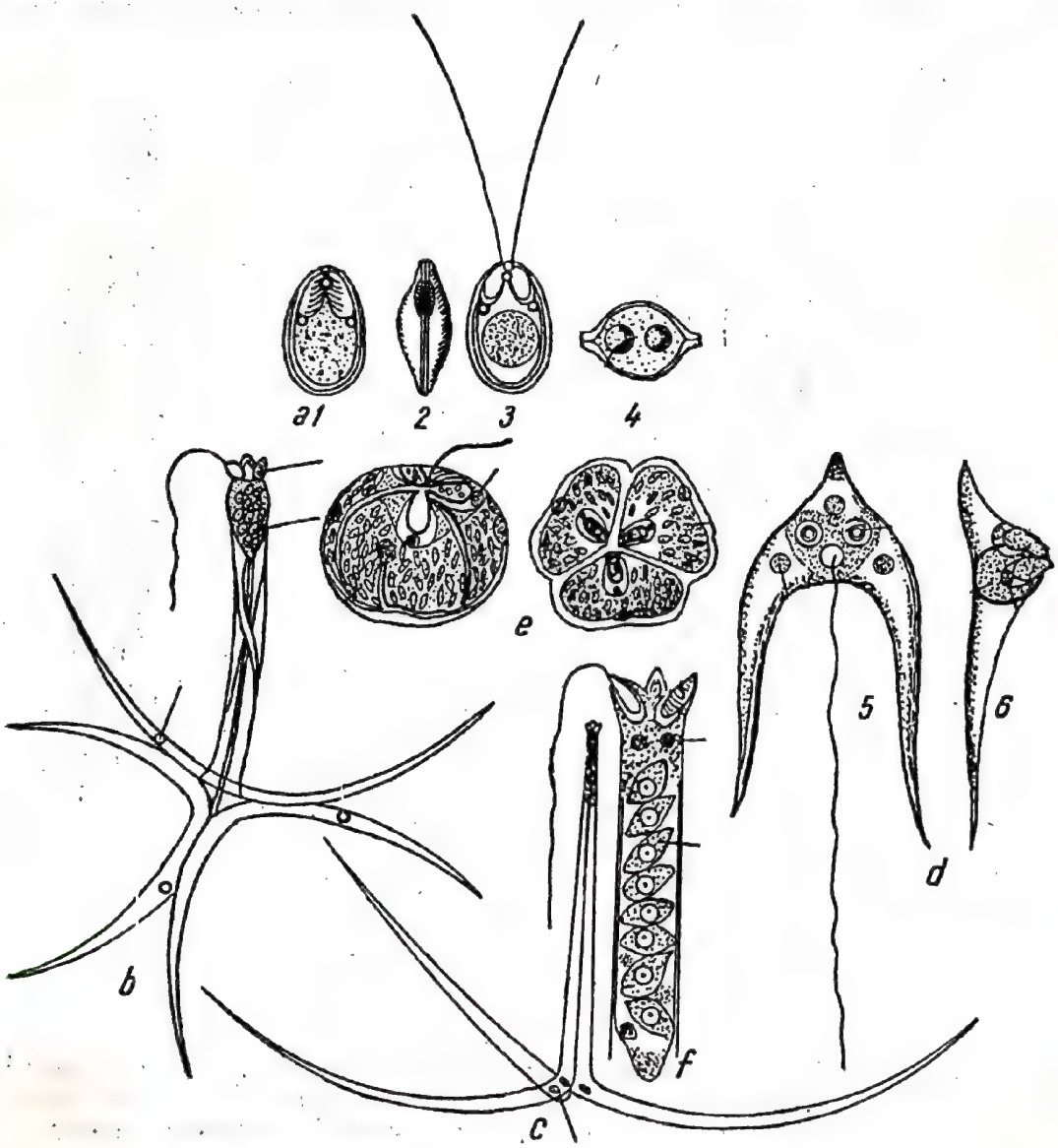


Fig. 31. — Spori de actinomixidii. a — Schema unui spor de mixosporid cu două capsule polare şi un germen, 1 — aspect lateral, filamentele polare încolăcite în capsule polare, 2 — aspect pe muchie, sutura dintre valve şi o capsulă polară sînt vizibile, 3 (ca la 1) — filamentele polare, însă expulsate, germenul s-a rotunjit, 4 — secţiune transversală prin astfel de spor; b — spor de *Hexactinomyxon psammoryctis*; c — *Triactinomyxon ignotum*; d — *Synactinomyxon tubificis*, 5 — aspect pe cîmpul capsulelor polare, 6 — aspect în profil; e — *Sphaeractinomyxon stolci*, aspect lateral şi polar al sporului; f — masă germinativă în spor de *Triactinomyxon ignotum* (după Reich.).

La protozoarele cu pelicula elastică, deşi corpul are o formă stabilă, este adesea foarte maleabil, posedînd însuşirea numită metabolie morfologică. Metabolismul formei este foarte răspîndit la protozoare, se manifestă cînd

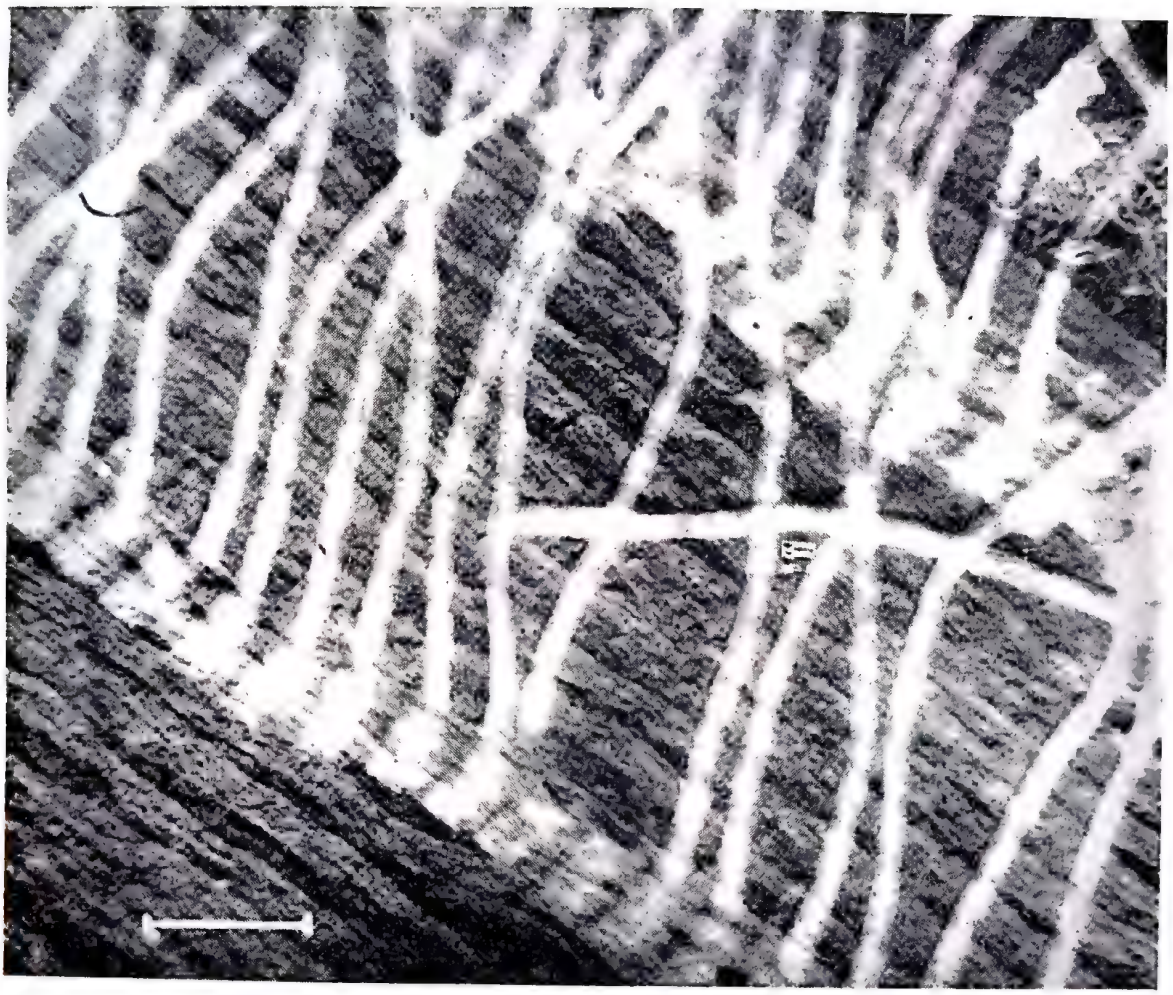


Fig. 32 a

Pelicula de *Opalina obtrigonoidea* — aspect exterior, flagelii în rinduri cu aspect de striaţie longitudinală (3 400 ×).

Scanned with OKEN Scanner

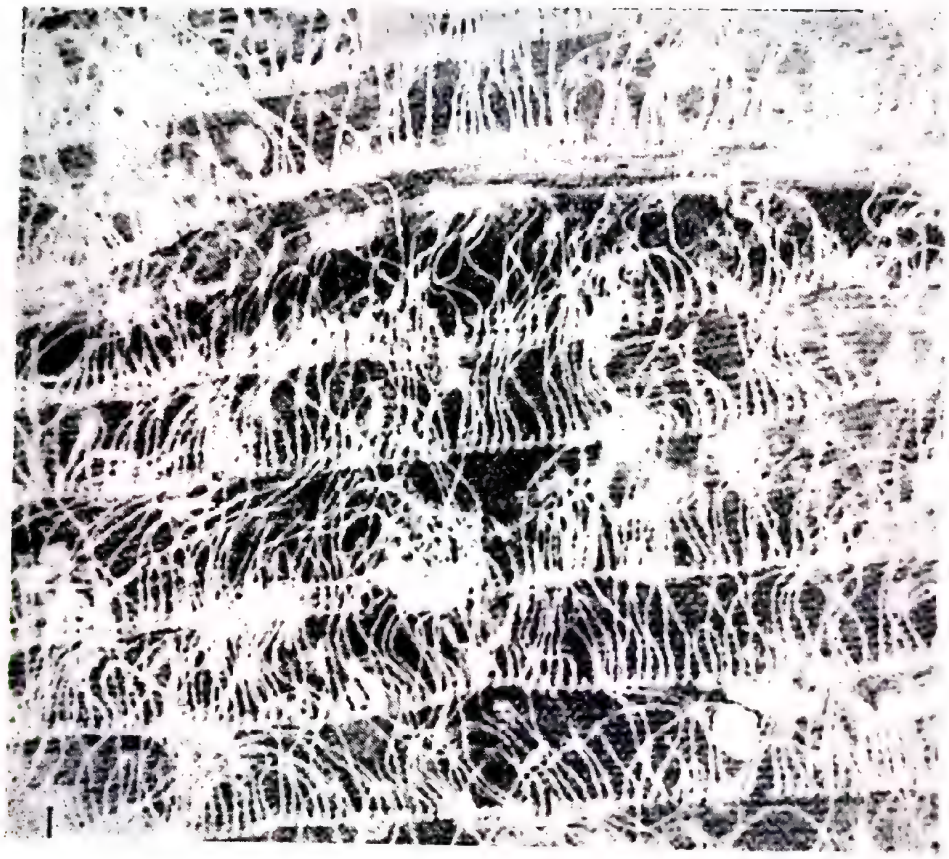


Fig. 32 b

Structura peliculei de *Opalina obtrigonoidea* compusă din benzi fibrilare spre interior, se văd (aproximativ) contururile cinetozomilor (microscop electronic, 17 600 ×, scara de fotografie — 1 μ, după Pitelka).

Scanned with OKEN Scanner

un infuzor se strecoară printre particule detritice care-l silesc să se subțieze temporar, spre a putea trece prin această „strîmtoare". Fără a fi împiedicat de vreun obstacol corpuscular, flagelatul *Peranema* face mișcări metabolice în timpul înotului liber (fig. 33).

Pelicula multor ciliate are diferite sculpturi, poate fi striată, cu coaste, brazde, structuri reticulare, protuberanțe, noduli și structuri fibrilare subpeliculare (fig. 34). Unele dintre aceste fibrile sînt considerate drept organite transmițătoare de excitații, vorbindu-se chiar de un aparat neuromotor *(motorium)* cu funcție senzorială (Sharp, 1914).

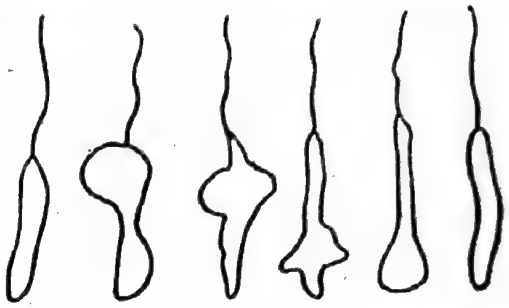


Fig. 33. — Metabolie la *Peranema* în șase momente succesive. Îngroșarea se deplasează înapoi (după Doflein).

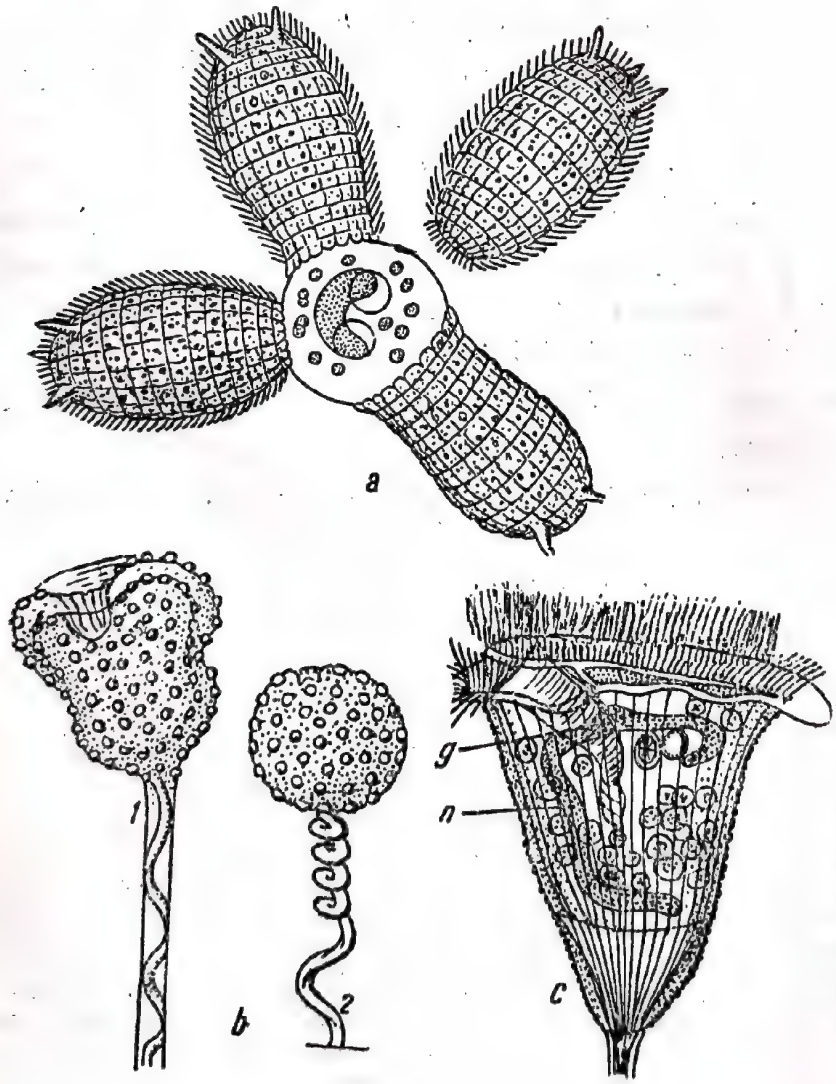


Fig. 34. — a — patru indivizi de *Coleps hirtus* atacînd un organism sferic (algă) (după Verw.); b — *Vorticella margaritata*, pelicula cu structuri veziculare, 1 — cu peristomul deschis, 2 — cu peristomul retras (după From.); c — ciliatul *Carchesium*, sus, spirala adorală, aducătoare de hrană; g — gură; n — nucleul (orig.).

Deosebit de interesant este la ciliate sistemul argentofil pelicular și subpelicular descoperit de B. Klein (1927) prin impregnarea corpului cu nitrat de argint (fig. 35). Nu s-a stabilit încă dacă între aparatul neuromotor și sistemul argentofil (argirom) sînt sau nu corelații funcționale. În locul termenului „aparat neuromotor", Ten Kate (1927), a propus noțiunea de „aparat senzomotor", acesta putînd fi și organit de susținere.

Sistemul argentofil are mare importanță mai ales pentru sistematica ciliatelor. Asupra funcțiunilor acestui sistem, părerile sînt încă împărțite. Structurile scoase în evidență prin prepararea cu nitrat de argint sînt înglobate de B. M. Klein în denumirea de „sistem neuroformativ" (argirofil), care coordonează acțiunile organitelor locomotoare în funcție de condițiile mediului. De asemenea, se pare că ar dirija morfogeneza ectoplasmatică pînă la perfecta dezvoltare și funcționare a organitelor respective. Această acțiune se desfășoară atît în timpul diviziunii celulare, cît și în cursul proceselor de regenerare. După Klein, acest sistem este structural și morfologic labil și răspunde prin reacții adecvate factorilor externi.

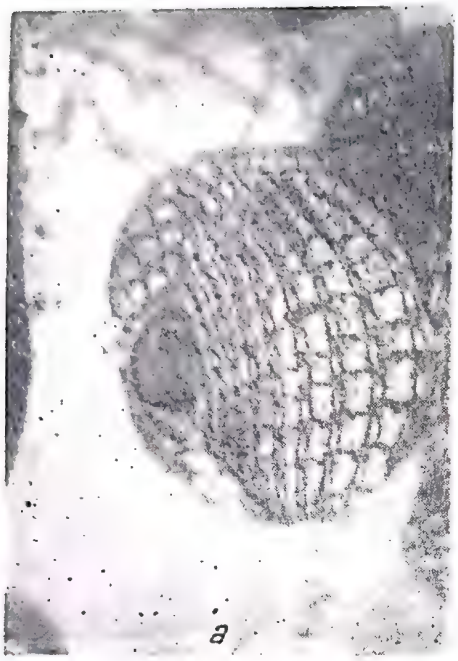
La flagelatele intestinale parazite în termite se găsesc numeroase baghete. La mulți infuzori citofaringele are bețigașe de sprijin, totalitatea acestora avînd aspect de vîrșă (fig. 12, a, b). Frecvente sînt întăririle externe, mai mult sau mai puțin solide, constînd dintr-o singură piesă sau din plăci de forme și poziții diferite, adevărate „blindaje" celulare (fig. 34).

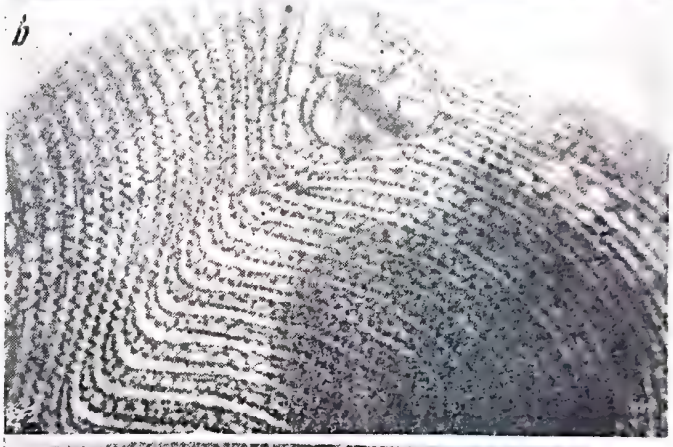
La structurile aloplasmatice, secreții plasmatice consolidează material mort, de proveniențe diferite.

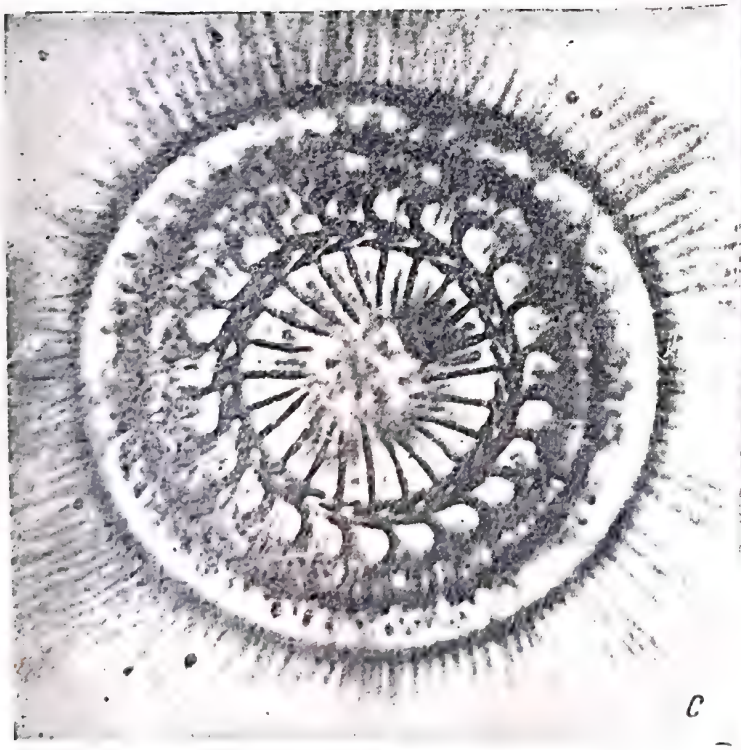
Există și învelișuri mucilaginoase, de pseudochitină sau celuloză, rareori de chitină.

Fig. 35. — a — *Cinetochilum margaritaceum*, 15—45 μ, ventral la stînga peristomul; b — *Colpidium colpoda*, partea anterioară și citostomul. Preparate cu nitrat de argint care au scos în evidență structurile peliculare și granulele bazale ale cililor (argirom). La animalul viu, aceste structuri au aspect de striuri longitudinale (prep. și foto după B. Klein); c — *Cyclochaeta (Trichodina) domerguei*, partea bazală, cu discul adeziv, dințat radial (foto Hirschmann și Partsch); d — *Stentor coeruleus*, peristomul emisferic, cu grupe de cili în acțiune, pedunculul opac (fond obscur) (după Deckart).

Scanned with OKEN Scanner







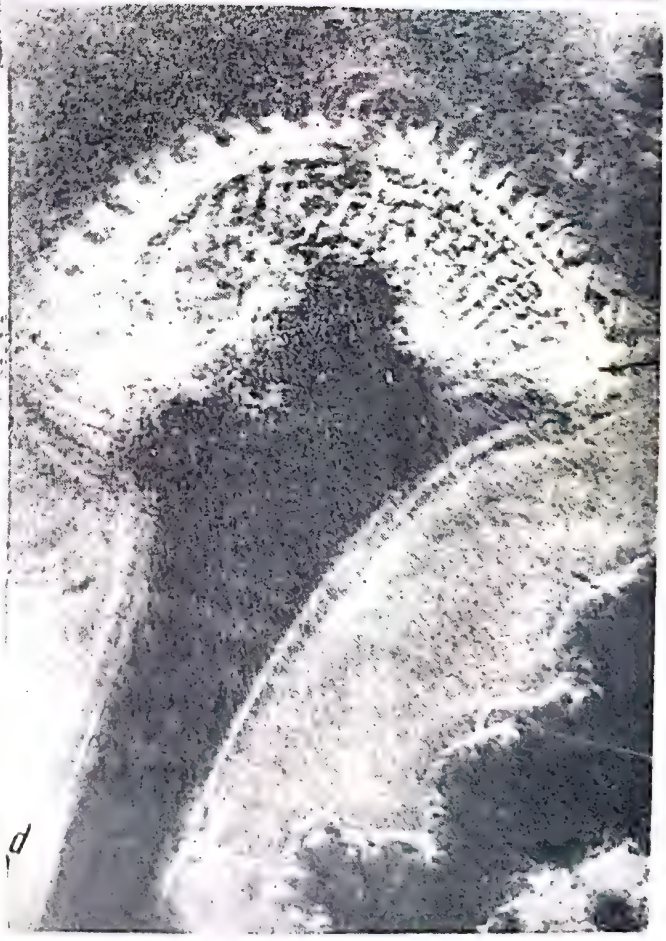


Fig. 35

Scanned with OKEN Scanner

Foraminiferele au cochilii calcaroase (fig. 36), cu mai multe camere. La foraminiferele imperforate, cochilia are o singură deschizătură, la cele perforate o mulțime de pori prin care se întind rizopodele foarte fine (0,5—15 μ). La radiolari, scheletul se află în interiorul protoplasmei și constă din elemente aciculare sau dintr-o singură piesă cu structuri extrem de diferite.

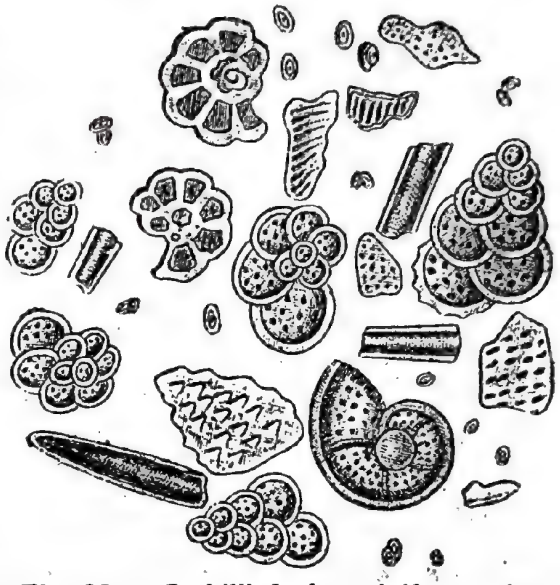


Fig. 36. — Cochilii de foraminifere găsite în cretă (după Zittel).

LOCOMOȚIA PROTOZOARELOR

Mișcările locomotorii ale protozoarelor pot prezenta următoarele forme:

1) mișcări curgătoare, posibile la amibe, acestea avînd o organizare difluentă (fig. 3 și 37);
2) mișcări determinate de organite ondulante, ca: cili (fig. 38 și 39), flageli (fig. 40) și diverse forme de membranele și membrane active;
3) mișcări prin contracții parțiale sau integrale ale corpului;
4) mișcări de alunecare pe substrat (fig. 39).

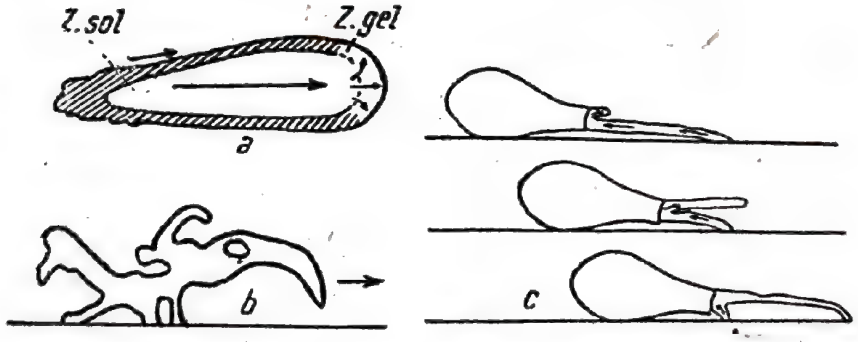


Fig. 37. — Locomoția la amibe. a — alternanța stărilor sol și gel la alunecarea unei amibe de tip *limax*, monopodă, în aspect lateral; b — o amibă „pășește" pe substrat; c — locomoție de omidă la *Difflugia*, pseudopodul înainte, testul în urmă (contur din profil).

Forma de locomoție, în aparență cea mai primitivă la protozoare, este curgerea amibelor nude (fig. 37). Această mișcare se produce mai ales cu ajutorul pseudopodelor de diferite tipuri. Pseudopodele sînt organite temporare, retractile, care pe lîngă funcțiunea de locomoție, servesc și pentru colectarea hranei. După formă se pot distinge pseudopodele lobate (lobopode),

Scanned with OKEN Scanner

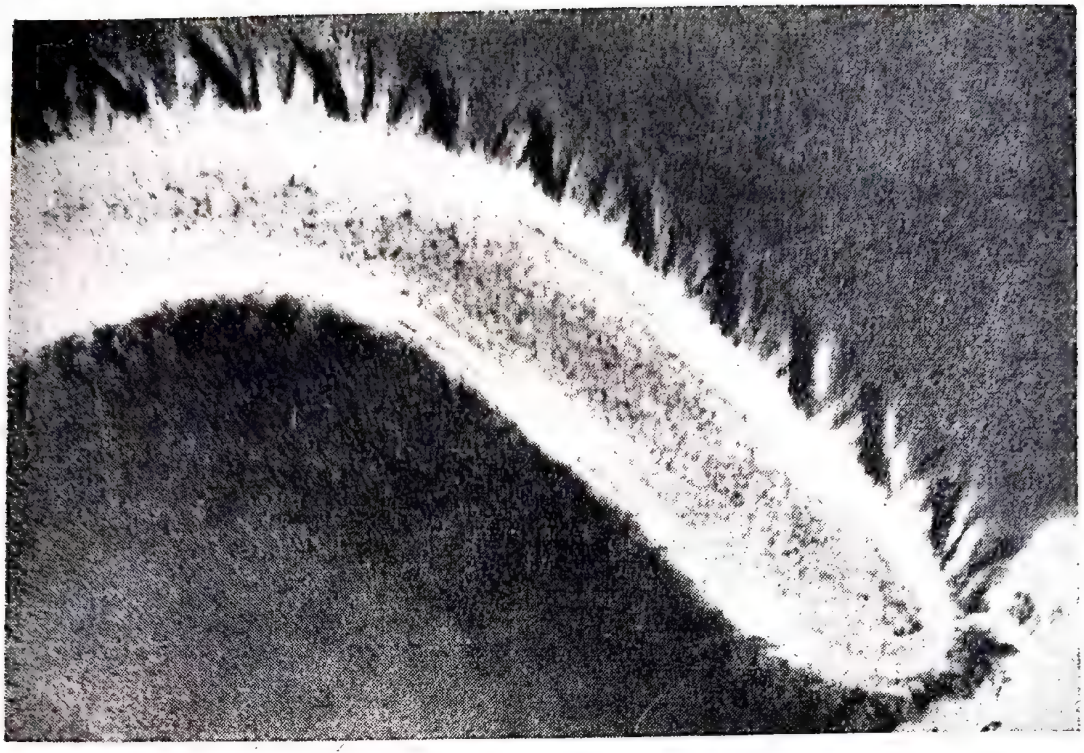


Fig. 38. — Unde ciliare la infuzorul *Spirostomum* (lung. 1 mm). La interior, endoplasma granulată (foto Möllring).

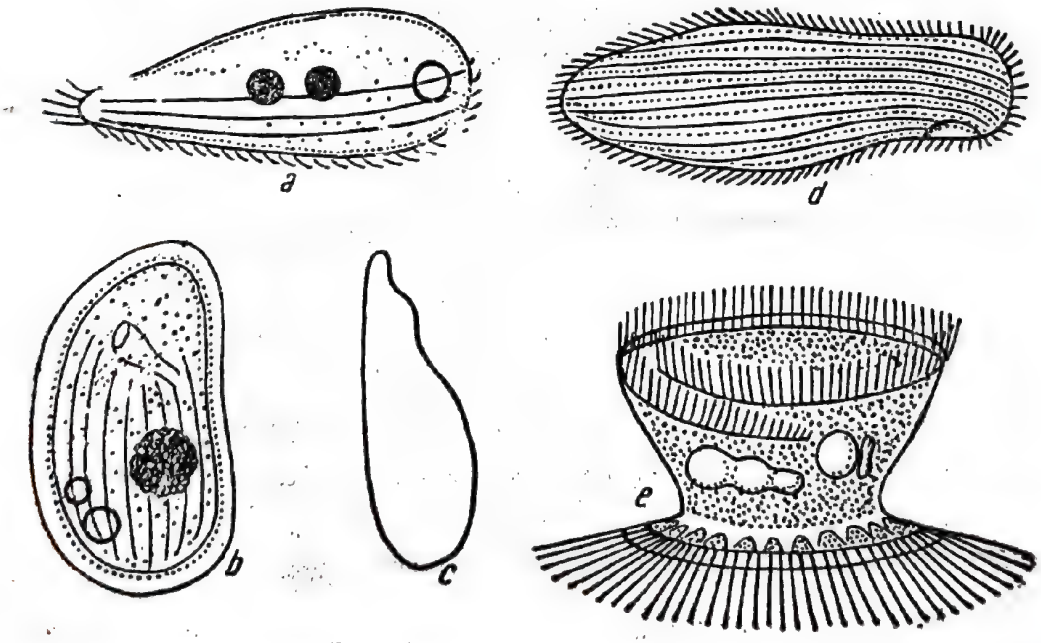


Fig. 39. — Ciliate turtite ventral care alunecă pe substrat. a — *Litonotus parvus* n.sp., 30—40 μ, aspect lateral, numai trei striuri; b — *Chilodonella marginata* n.sp., 90 μ, toată bordura îngroșată; c — profil; d — *Loxodes vorax* var. *granulata* n.var., 130 μ, între striuri rînduri de granule (orig.); e — peritrihul *Trichodina*, epizoic, umblă pe substrat (gazdă), cu brîul său de cili bazali (după Lang).

Scanned with OKEN Scanner

mai mult sau mai puțin late și rotunjite distal; filopodele sînt lungi și ascuțite; rizopodele au forme multiplu ramificate și anastomozabile, numite și reticulipode, răspîndite mai ales la foraminifere și radiolari. La exteriorul rizopodelor se observă un fenomen numit „granifluție". Prin această granifluție se face transportul materialelor organice și anorganice necesare ca hrană sau material de construcție.

Cilii sînt organitele locomotorii principale ale ciliatelor (infuzorilor), constînd dintr-un filament axial elastic, înconjurat de o teacă contractilă, plasmatică. Fiecare cil are un granul bazal, situat în părțile mai adînci ale ectoplasmei. De la granulul bazal al fiecărui cil se întinde o fibrilă bazală, iar totalitatea acestor fibre constituie, prin imbricare longitudinală, o fibrilă longitudinală la care nu s-au constatat transmiteri de excitații (fig. 11). Cilii sînt subțiri, emană din ectoplasmă și se găsesc în număr mare mai ales la infuzorii holotrihi. Lungimea lor variază după poziția pe care o au; pot fi lungi, la extremitățile celulei și mai ales terminal (ca cil caudal), pot fi unici sau multipli, de obicei mobili și greu vizibili. Unii cili ajută, în anumite locuri ale corpului, la colectarea și ingerarea hranei, avînd uneori și funcțiuni tactile.

La majoritatea formelor de ciliate stau în rînduri longitudinale, oblice sau spirale și sînt inserați în șanțuri sau pe creste. Mai ales la formele parazite cilii pot fi restrînși la anumite regiuni ale corpului.

Spre deosebire de flageli, cilii bat într-un singur plan, determinat de orînduirea lor liniară. Acțiunea lor este coordonată metacromă, în valuri.

În ce privește dinamica cililor, B. Parducz (1954), cercetînd atît pe material viu, cît și pe material conservat și folosind o tehnică foarte înaltă, a arătat că la *Paramecium, Colpidium campylum, Didinium nasutum, Urocentrum turbo, Balantidium entozoon, Metopus spiralis, Vorticella* sp., *Isotricha* și *Opalina ranarum* mișcarea cililor este contrară sensului acelor ceasornicului etc., deci la fel cu cirii de *Euplotes charon*, existînd însă și alte tipuri.

În unele cazuri, anumite organite alcătuite din grupări de cili (sincili) se pot produce și resorbi în funcție de condițiile mediului sau înainte de copulație. Astfel peritrihii sesili sau cei pedunculați se pot desprinde de pedunculul, spre a trece la înot liber, stadiu numit telotroh. Acest proces se produce nu numai în vederea copulației, ci și din lipsă de hrană (bacterii), de oxigen sau cînd calitatea apei se înrăutățește. Înainte de a se detașa, acești peritrihi emit, în partea posterioară a corpului, într-un loc anumit, un brîu de pectinele care constau din rînduri de cîte 5—10 cili. Cînd telotrohul își reia viața sesilă, el produce un peduncul nou, iar brîul de pectinele este resorbit.

Scanned with OKEN Scanner

La suctori, cilii nu apar decît temporar, în stadiul juvenil (larvar), lipsind la formele adulte.

La infuzori se formează din grupări liniare de cili, uni- sau poliseriale, diverse organite complexe, servind pentru locomoție, colectarea hranei etc., cum sînt pectinelele, membranelele și membranele, de asemenea și cirii relativ masivi ai hipotrihilor (cirii nu sînt organite liniare, ci concentrări aproximativ conice, de cili contopiți).

Membranelele constau din rînduri scurte de cili deși, aglutinați în formă de plăci (lame), și acționează pentru colectarea hranei corpusculare, reținută din vîrtejul de apă produs de aceste organite (membranelele adorale). Membranele se compun din unul sau două rînduri de cili, lipiți mai mult sau mai puțin laolaltă. Cele din depresiunea bucală, cît și cele ce duc spre gură, se numesc membrane ondulante, pot fi relativ foarte lungi, produc curentul stomopetal de apă și-l dirijează spre gură. Aceste organele au și acțiune filtrantă pentru reținerea particulelor hrănitoare, mai ales a bacteriilor.

Flagelii (fig. 40) sînt organite filamentoase, locomotoare, vibratile, lungi, subțiate de obicei distal, răspîndite în toată clasa flagelatelor. Flagelul este format dintr-un filament axial elastic, învelit de un număr determinat de filamente periferice longitudinale. Locul inserției și numărul flagelilor au importanță taxonomică la determinarea genurilor și a speciilor. Între flageli și cili nu sînt deosebiri morfologice esențiale. În general, flagelii sînt greu vizibili la microscop; mai ușor se observă în cîmpul obscur, sînt colorabili cu soluția Lugol. Raportul dintre lungimea corpului și a flagelului poate fi foarte variabil. În majoritatea cazurilor flagelul are aproximativ aceeași lungime ca și corpul, uneori poate fi însă și mai lung. La cele mai multe flagelate, indivizii au numai 1—2 flageli, există însă mici grupe cu 4, 8 sau mai mulți flageli. La hipermastiginele parazite în intestinul termitelor pot exista zeci de flageli, încît flagelatul seamănă uneori cu ciliatele.

Fig. 40. — Tipuri de flageli. a — *Salpingoeca* sp.; b — *Codonosiga botrytis*, individ izolat; c — *Monas obliqua*; d — *Synura uvella*, celulă dintr-o colonie, două feluri de flageli; e — *Uroglena volvox*, celulă dintr-o colonie; f — *Dinobryon sertularia*; g — *Phacus pyrum*; h — *Diplostauron angulossum*; i — *Pteromonas angulosa*; j — *Carteria* sp.; k — *Haematococcus fluvialis* (după Petersen); l — flagelatul marin *Noctiluca miliaris* (diam. 0,2—3 mm), flagelul relativ gros, inserat central, cu care se deplasează, și iritată produce lumină (după Verw.).

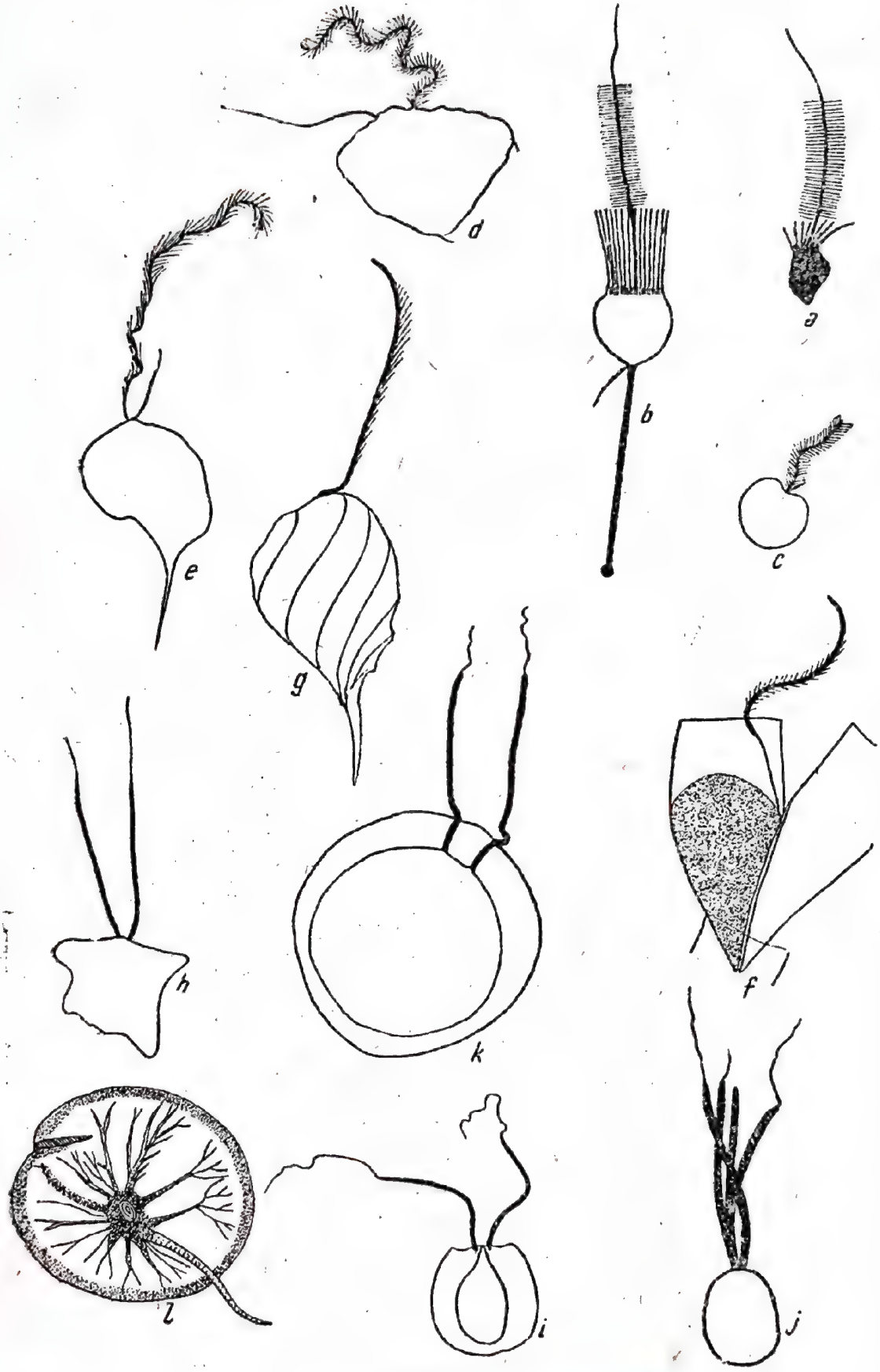


Fig. 40

Scanned with OKEN Scanner

Acolo unde există 2 flageli, adeseori unul este inserat aproape de capătul anterior al corpului, este îndreptat înainte și are, prin mișcările sale de rotație, funcțiunea de tracțiune (tractelă). Al doilea flagel (pulsela sau flagelul recurent), orientat înapoi, împinge prin mișcări șerpuitoare celula înainte. Lîngă un flagel anterior, principal și lung, pot exista 1—2 flageli secundari, scurți, greu de zărit. La baza flagelului există de obicei un granul bazal, legat de nucleu printr-o fibrilă, numită rizoplast. Granulele bazale se nasc prin diviziune autonomă sau din centrioli. La tripanozome, aproape de inserția flagelului se află blefaroblastul, organit colorabil, ca nucleii. Blefaroblastul este un organit autonom, care se formează prin diviziune și nu pare a fi absolut necesar pentru buna funcționare a celulei. La multe flagelate există în acea parte așa-zisele aparate parabazale. La unele flagelatele parazite, între pelicula corpului și flagelul posterior se află o membrană longitudinală, ondulantă *(Trypanoplasma, Trichomonas)*. Peridineele au pe latura celulei doi flageli, unul dintre ei orientat înapoi, al doilea fiind adăpostit aproximativ transversal, într-un jgheab dispus circular sau spiral în jurul corpului.

Folosind microscopul electronic, D. R. Pitelka și C. N. Schooley (1955) au adus importante contribuții la cunoașterea structurii intime a flagelilor. La cele 17 specii de flagelate studiate *(Euglena gracilis, Ochromonas malhamensis, Tetramitus rostratus* și, probabil, *Chilomonas paramecium* etc.) flagelul se compune din 11 fibre. La rîndul lor, aceste fibre constau din 1—4 subfibre. Flagelul are o teacă. Pe cît se știe, structura flagelilor este la fel cu a cililor. La cili teaca este subțire în comparație cu axa, la flageli poate fi subțire sau groasă și complexă.

La amibe, excitațiile externe provoacă curenți plasmatici iar aceștia determină în corp, din punct de vedere fiziologic un capăt anterior. Temporar ectoplasma se transformă din starea de gel în stare de sol (fig. 37). După terminarea mișcării, ectoplasma revine în starea de gel. La amibe locomoția de șenilă este frecventă. La formele care nu pot produce pseudopode, centrul de greutate al masei plasmatice se mută într-o anumită direcție, determinînd rostogolirea corpului în acest sens.

Numai la puține forme flagelate sau ciliate, înotul are aspectul liniar, drept, locomoție principial posibilă numai la organismele monaxone, cum ar fi un corp elipsoid, oviform sau cilindric, a căror axă longitudinală ar coincide teoretic cu direcția înotului. La marea majoritate a ciliatelor și la multe flagelate, corpul este însă foarte asimetric, ceea ce exclude înotul drept-liniar și impune devieri după spirale tridimensionale, elicoidale, de șurub, ale căror particularități depind de particularitățile morfologice ale celulei. Dar nu numai forma generală a corpului este hotărîtoare pentru caracterele

Scanned with OKEN Scanner

locomoției, ci și asimetriile în localizarea și forța flagelilor, cililor, membranelor etc.

Dinamica acestor mișcări extrem de complicate a fost studiată și analizată pe baze matematice de W. L u d w i g (1929). Ținînd seama de clasificarea naturală a ciliatelor, interpretînd dinamic și filetic mișcările locomotoare ale acestora, L u d w i g a reușit să încadreze într-un studiu științific, infinit de variabilele mișcări ale acestor protozoare cu organizare superioară.

La infuzorii hipotrihi (fig. 41), corpul este turtit dorsoventral, fiind plat ventral și convex dorsal. Pe fața ventrală există ciri care acționează ca apendicele la miriapode cu care animalul poate umbla pe substrat sau pe partea inferioară a acestuia, pe lamela de microscop sau pe orice corp cu formă oricît de neregulată. Hipotrihii înoată foarte bine cu ajutorul cirilor frontali, se pot agăța și de partea inferioară a peliculei de la suprafața apei, umblînd pe ea ca pe un substrat solid. Patologic, unii infuzori, de exemplu *Lembadion* și *Lacrymaria*, pot înota și înapoi.

Viteza de locomoție a protozoarelor este foarte diferită de la un grup la altul, aceasta depinzînd, firește, de organitele locomotorii și de condițiile mediului (temperatură, chimism, calitatea, cantitatea și locul hranei, dușmani—mai ales carnivori—, contact cu alte protozoare, forma hidrodinamică a corpului etc.).

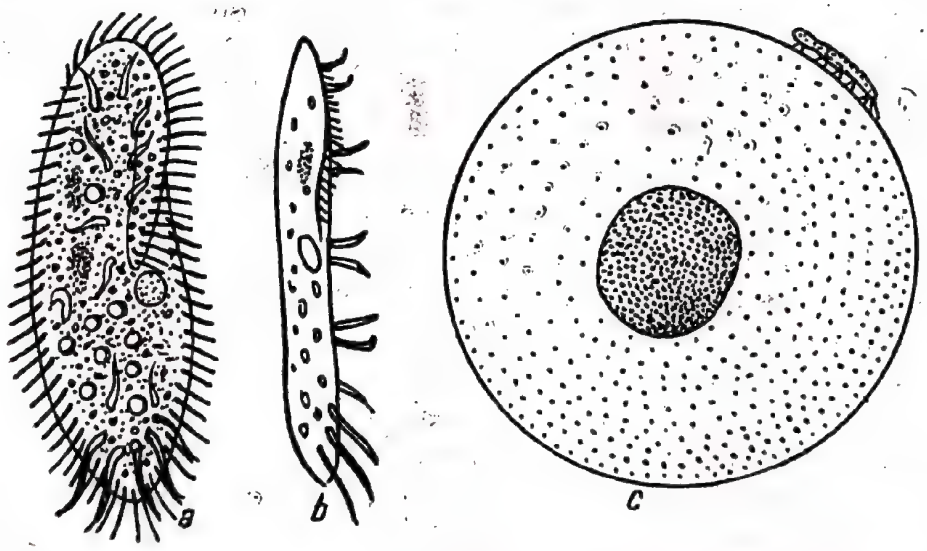


Fig. 41. — Infuzorul *Oxytricha*. a — ventral; b — lateral cu ciri ventrali și caudali vizibili; c — infuzorul aleargă pe suprafața unui ou de scoică (după Verworn).

Amibele nude neavînd organite locomotorii permanente (care de altfel nici n-ar putea exista la un organism difluent), viteza este (la speciile la care s-a măsurat), de cel mult 4 μ/s, minimul cunoscut fiind de numai 0,2 μ/s.

Totuşi, la îndelungate observaţii sub microscop, unele amibe par a se deplasa „foarte repede". La amibele tecate, deşi împovărate cu cochilii grele în comparaţie cu protoplasma, viteza este în medie la fel ca la amibele nude. Viteze care într-o secundă pot depăşi mărimea corpului se găsesc la flagelate şi la ciliatele dulcicole. Se înţelege că viteza nu este constantă nici la individ, nici la specie. La genul *Euglena* viteza variază, după specia, între 20 şi 220 μ/s, la *Peranema trichophorum* şi *Anisonema acinus*, ambele greoaie, între 14 şi 21 μ/s. Datorită mulţimii de flageli pe care-i are *Pandorina morum*, forma colonială, are viteza de 104—115 μ/s. Ciliatele, cele mai iuţi protozoare, avînd ciliaturi puternice, ating maximul absolut la specia *Halteria grandinella* (3 740 μ/s), deşi corpul ei, aproximativ sferic, are un diametru de numai 50 μ, posedă însă membranele comparativ excepţional de mari şi puternice. În general, la fiecare ordin, specia cea mai rapidă se deplasează de aproximativ 20 de ori mai repede decît cea mai lentă.

Mişcarea protozoarelor are forme foarte diferite (fig. 42) : ondulate, încîlcite în zigzag regulat sau neregulat, spiralate etc. În mers liniar, unele amibe îşi pot inversa spontan, după o scurtă oprire, direcţia migraţiei, fără a-şi schimba în prealabil habitusul. Polaritatea lor fiziologică temporară, este deci tot atît de instabilă ca forma corpului. Factorii, probabil externi, care determină această polarizare temporară, nu sînt cunoscuţi şi fenomenul în sine este greu de explicat, chiar dacă îl definim ca fiind suma tuturor excitaţiilor externe care acţionează asupra întregii suprafeţe ectoplasmatice libere. Bazîndu-se pe faptul că în lumea animală există numeroase structuri şi tendinţe dinamice spirale, manifestate prin formă, creştere şi locomoţie, W. Seifriz (1946) şi alţi cercetători au emis ipoteza tendinţei spirale a substanţei vii în structurile ei moleculare. Nu toate macrospiralele trebuie să fie, după această ipoteză, corelate cu microspiralele sau asimetria moleculară. Experimentînd cu protoplasme de micetozoare, Seifriz a găsit mişcări spirale în timpul curgerii, fenomenul fiind ritmic. Ritmicitatea mişcărilor plasmatice este o problemă mult dezbătută, fundamentală pentru înţelegerea dinamicii substanţei vii şi a structurii ei intime, submicroscopice.

Amiba marină *Flabellula mira* este un bun exemplu pentru demonstrarea raporturilor dintre viteza locomoţiei şi temperatura mediului. La această specie, crescută în culturi pure, D. L. Hopkins (1937) a constatat următoarele : la 0°C nu există locomoţie. Creşterea treptată a temperaturii la optimul de 37—38°C determină şi accelerarea locomoţiei, la 40—41°C aceasta scade la minimum, iar între 45— şi 50°C ajunge la zero. Adaptarea la o temperatură specifică are o anumită durată de echilibrare fiziologică. La *Flabellula mira*, adaptată experimental în culturi la temperatura de

Scanned with OKEN Scanner

15—32°C, viteza locomoției este constantă în acest interval termic. Pentru adaptare în laborator erau necesare 8—10 ore. Creșterea subită a temperaturii cu 7°C sau mai mult (nu însă la peste 40°) produce oscilații locomotorii neregulate de creștere și de scădere a vitezei.

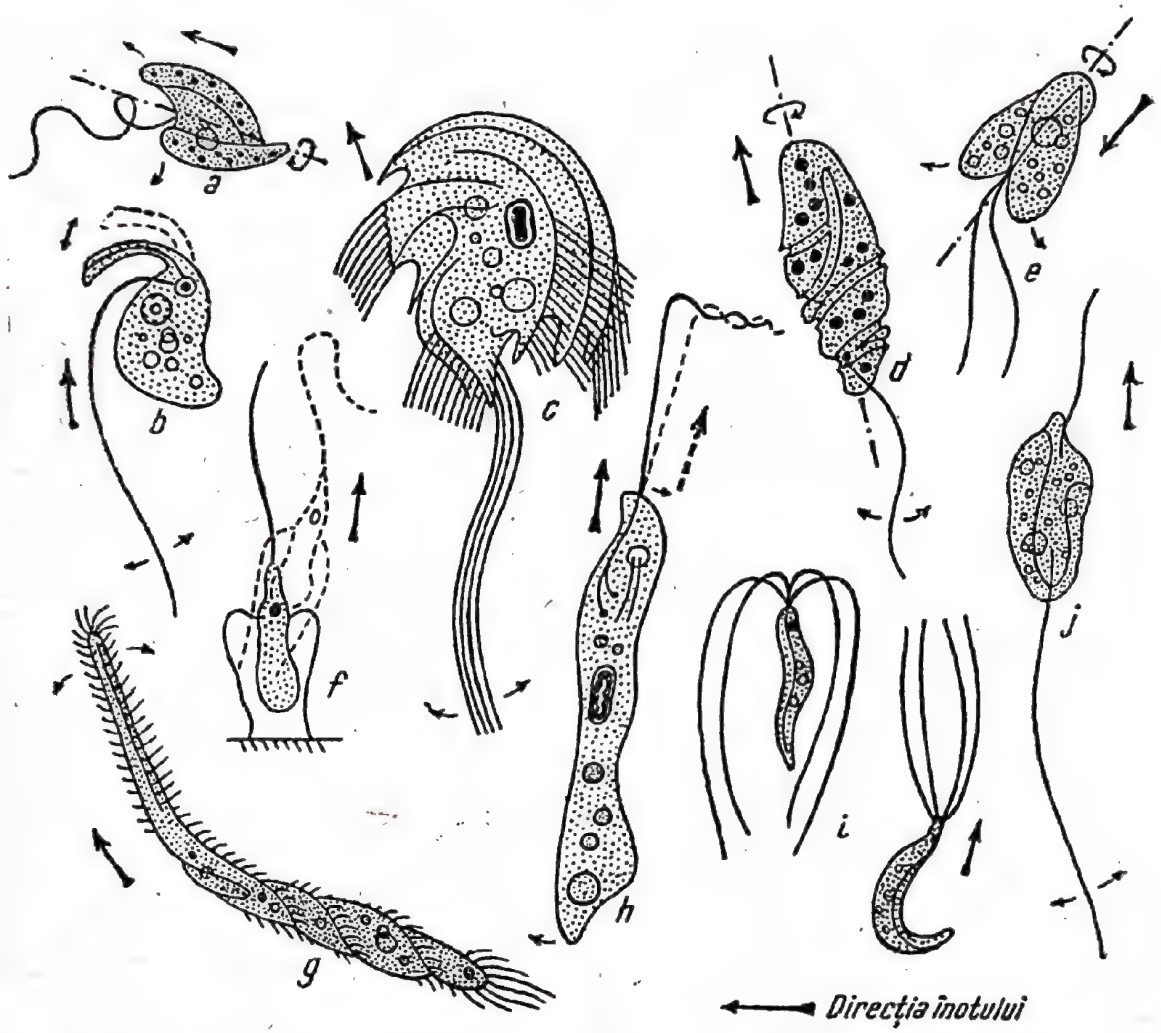


Fig. 42. — Locomoția caracteristică anumitor protozoare libere. a — formă particulară, monadă cu marginile îngroșate, mișcarea în rotație, pendulînd neregulat; b — flagelatul *Rhynchomonas* cu corpul turtit, flagelul anterior cu o manta groasă, transformat în „trompă". Mișcarea tîrîtoare și înotînd liber, trompa pendulînd încoace și încolo, cîrmuirea prin flagelul posterior (pulselă) lung; c — infuzorul *Epalxis*, cu corpul turtit, blindat, cîteva rînduri de ciri și cili înotători lungi; d — dinoflagelat marin *(Cochlodinium)*, spiralat, cu brazdă transversal cuadruplă, jgheab longitudinal spiral, în acesta flagelii care produc mișcări dublu spiralate (în jurul axei și liniei de înot a corpului). Flagelul jgheabului longitudinal are funcție de cîrmă; e — *Streptomonas* cu aripă de cîrmuire și stabilizare a echilibrului în timpul rotației; f — monada *Dallingeria* se sprijină cu flagelii laterali pe substrat și saltă de pe acesta, ca o catapultă, prin acțiunea contractilă a acestor flageli (contur punctat); g — infuzorul marin *Stichotricha* înoată încovoiat, prin rotații încete, ținînd trompa foarte flexibilă; h — *Peranema*, foarte metabolă, înoată încet și uniform, numai prin acțiunea vîrfului flagelului, nu rotează, partea rigidă a flagelului determină direcția; i — *Colponema*, formă planctonică marină, caracteristică înotului rapid, flagelul lung, pentru cîrmuire (j), (după Engel).

METABOLISM

NUTRIȚIE

Orice organism are nevoie pentru îndeplinirea funcțiunilor sale vitale de anumite materii hrănitoare din care să-și formeze protoplasma și să obțină material energetic. După modul de hrănire, protozoarele pot fi clasificate în autotrofe și heterotrofe.

Astfel, multe dintre protozoare sînt organisme autotrofe (asemănător regnului vegetal), hrănindu-se cu materii anorganice, din care își sintetizează materiile organice cu ajutorul energiei solare. Aceste organisme sînt deci *producători* de materii organice care „conțin" energie (organisme *autotrofe*). Majoritatea protozoarelor însă nu-și pot sintetiza singure materia organică cu care se hrănesc și care le furnizează și energia necesară. Ele sînt deci *consumatori* de materii organice (organisme *heterotrofe*). Energia sintetizată este absorbită cu ajutorul anumitor substanțe, legate de cromatofori. Folosind azotul, fosforul etc. din anumiți compuși anorganici, protozoarele autotrofe pot produce, pe lîngă hidrații de carbon, și alte substanțe organice, ca albumine și grăsimi. La lumină, aceste protozoare pot fi cultivate în soluții pur anorganice. S-a constatat însă că numeroase flagelate, deși capabile de fotosinteză, nu pot sintetiza unele substanțe organice necesare, pe care însă le iau direct din mediu și fără care multe crisomonade, euglenide și dinoflagelate nu pot crește. Printre „factorii de creștere" se numără tiamina (vitamina B_1), cobalamina (vitamina B_{12}) și biotina. Ținute vreme îndelungată la întuneric, multe specii de flagelate autotrofe se pot lipsi de fotosinteză dacă pot întrebuința compușii de C sau N, existenți în mediul lor natural sau în cultură. Această categorie de flagelate, între care îndeosebi euglenoidele, fiind auto- sau heterotrofe, se numesc *amfitrofe*. Protozoarele heterotrofe fiind incapabile de fotosinteză sînt cu totul dependente de hrana organică. Din acest motiv s-ar putea presupune că flagelatele verzi ar fi, filogenetic, vietățile cele mai vechi. Acestei ipoteze i se opune însă faptul că nici bacteriile chemoautotrofe nu sînt legate de substanțe organice preexistente.

Protozoarele parazite își iau hrana direct din celulele sau cavitățile gazdei, produc însă și fermenți proprii prin care pot scinda compușii macromoleculari pentru hrana proprie. Unele protozoare pot digera celuloza. *Vampyrella*, un heteramoebid rar, găurește peretele celulozic al algelor pentru a se hrăni cu conținutul plasmatic al celulei. Nutriția cu diferite alge fiind

Scanned with OKEN Scanner

larg răspîndită la protozoare, se poate deduce că ele consumă și celuloză. Din acest punct de vedere, flagelatele din intestinul termitelor xilofage dau acestor insecte posibilitatea de a se hrăni (indirect) cu lemn. Ofrioscolecidele, parazite la rumegătoare, au același raport ecologic cu gazdele lor. Nu se cunosc cazuri de folosire a grăsimilor ingerate. Cu ajutorul unor cili speciali, mulți infuzori produc un vîrtej de apă filtrînd și reținînd din aceasta particulele hrănitoare, de exemplu bacterii și alte organisme.

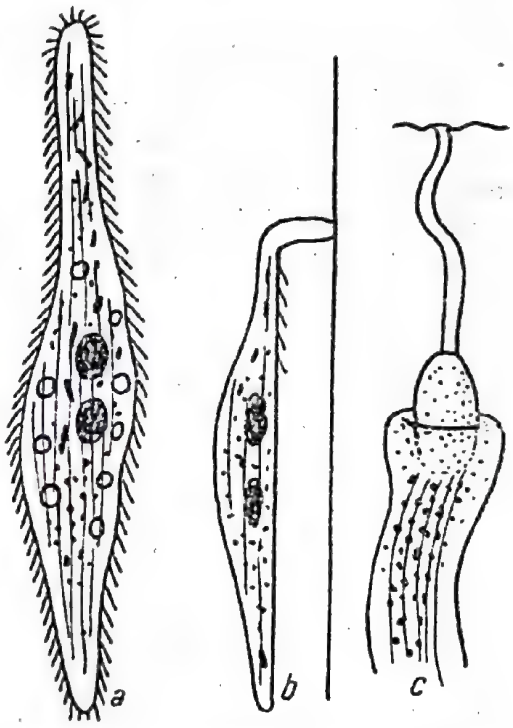


Fig. 43. — *Hemiophrys procera* (a, b) înglobînd un exemplar de *Vorticella citrina* (c) (orig.).

Ciliatul carnivor *Hemiophrys procera*, lung de 350 μ, simte prada sa specifică *(Vorticella citrina)* de la o distanță de aproximativ 300 μ. Înainte de atac, aproape de victimă, își reazemă trompa verticală pe substrat (lama), stînd în această poziție circa un minut. După aceea se îndreaptă (trompa fiind însă scurtată), se orientează cu gura larg deschisă direct spre *Vorticella*, pe care o apucă apical; după cîteva secunde începe ingerarea (sugerea) plasmei, aceasta ajungînd ca un șuvoi, în aproximativ 3 s, pînă în partea posterioară a răpitorului. După sugere-înghițire, rămîne în afară numai pedunculul, care se contractă încet (fig. 43).

La suctori există organite tubulare (tentacule), prin care extrag plasma din corpul ciliatelor victime. La foraminifere și heliozoare, pseudopodele fine și lungi (rizopode) pot prinde prada, înglobînd-o în corp sau digerînd-o chiar în afara acestuia, materiile nutritive fiind apoi transportate în interiorul foraminiferului.

La protozoarele carnivore, moartea victimei se produce după un timp variat. Astfel, la infuzorul marin *Lembus pusillus*, un mic flagelat, cuprins într-o vacuolă digestivă, subterminală, se agită încă timp de un minut.

La protozoarele fagotrofe, corpusculii de hrană sînt introduși în vacuole digestive, pasiv mobile, resturile indigeste fiind eliminate oriunde sau într-un anumit loc al corpului. Deplasările vacuolei digestive se numesc cicloză (fig. 46). Pentru eliminarea reziduurilor alimentare, la numeroase protozoare există un anus celular, numit citopige, situat de obicei în partea posterioară a corpului. La ciliate, acest organit (por) de defecare este permanent.

Scanned with OKEN Scanner

Flagelatele permanent incolore care posedă un leucoplast și pot face sinteze din rezerve glucide sînt leucofite. La diverse specii de *Euglena*, valoarea nutritivă a diferiților aminoacizi diferă foarte mult. Aproape toate flagelatele clorofite și leucofite au nutriție difuză, osmotică, lipsindu-le citostomul. Hrana este absorbită din mediu direct prin membrana corpului, exceptînd *Chilomonas paramecium* care are citofaringe și se hrănește cu particule solide. Ciliatele și diversele tipuri de amibe nude și tecate sînt fagotrofi, alimentîndu-se mai ales cu bacterii și cu alte protiste pe care le ingeră cu ajutorul citostomului. Numeroase specii de flagelate parazite (cum sînt tripanozomele și trihomonadele) pot fi cultivate în medii artificiale foarte complicate.

Formele incolore ale unor specii de *Euglena* sînt ușor de confundat cu alte flagelate. Astfel *Euglena quartana*, specie cu stigmă, în condiții de nutriție saprozoică nu are clorofilă și atunci ar putea fi confundată cu genul *Astasia*.

Un interesant exemplu despre modul cum hrana influențează structura și creșterea celulei a fost descris de G. W. Kidder, D. M. Lilly și C. I. Claff (1940) la infuzorul *Tetrahymena vorax* (fig. 44). Cu ajutorul tehnicii noi de obținere a culturilor fără bacterii, ei au constatat că, în funcție de felul și de cantitatea hranei, acest infuzor prezintă vădite deosebiri de formă, mărime și structură. Hrănită cu bacterii, *T. vorax* atinge lungimea de 50—75 μ; formele saprozoice sînt fusiforme pînă la ovoide, cu lungimea de 30—70 μ, iar cele hrănite cu ciliate moarte, sterile, au aspect de fus relativ lat, lung de 60—80 μ; formele carnivore și canibale, lungi de 100—250 μ, sînt neregulate ovoide, indivizii mari avînd și o enormă vacuolă bucală, receptoare, predigestivă.

La lumină, *Euglena gracilis* poate să crească în mediu pur anorganic. Fotosinteza poate lipsi dacă există un izvor de C organic. Nevoile trofice ale acestei specii sînt mai mici decît ale altora din același gen. Atît *E. deses*, cît și *E. pisciformis* nu sînt capabile să folosească la lumină surse de azot anorganic.

În culturi pure, *Astasia* sp., flagelat euglenoid, incolor a putut fi crescut într-un mediu pur anorganic.

În Anglia, în solurile arabile îngrășate cu bălegar trăiesc în număr mare heteramoebidele multinucleate *Leptomyxa reticulata* (fig. 45) și *L. flabellata* și specia uninucleată *Gephyramoeba delicatula* (Goodey, 1915), care prezintă diverse relații cu bacteriile solului. În culturi potrivite și în prezența anumitor bacterii ca hrană, un singur exemplar de *Leptomyxa reticulata* produce pînă la 20 de chiști multinucleați, avînd deci o enormă putere de reproducere, cu mari repercusiuni calitative și cantitative asupra bacteriilor și asupra altor microorganisme tericole.

Scanned with OKEN Scanner

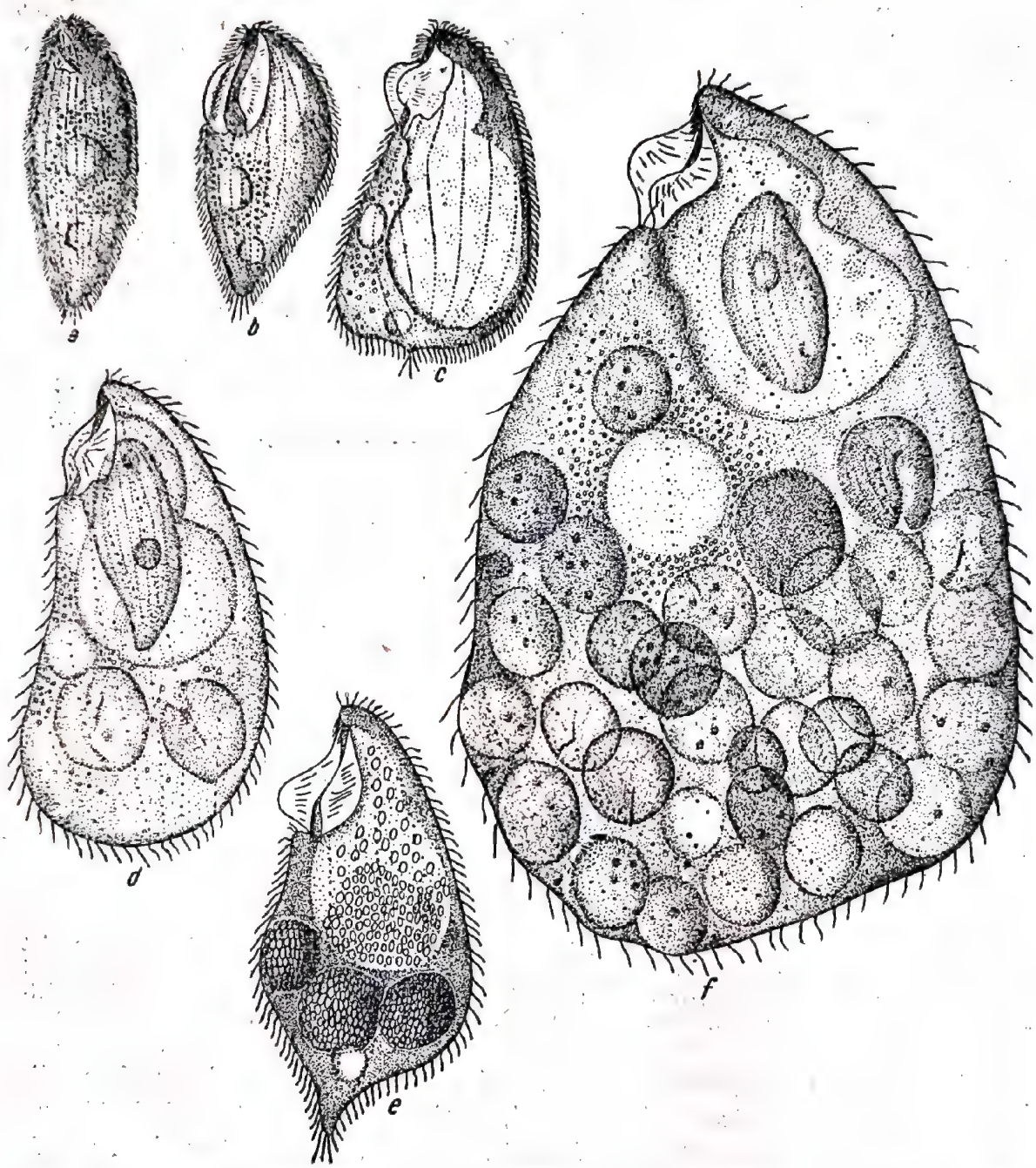


Fig. 44. — Variația morfologică la *Tetrahymena (Glaucoma) vorax* în funcție de felul hranei. a — formă saprozoică lungă de 50—75 μ, cu coadă; b — formă saprozoică hrănită cu bulion, începutul creșterii; c — formă saprozoică în perioada de declin a culturii; d — formă hrănită cu *Colpidium* mort; e — formă flămînzită, alimentată cu *Colpidium* mort în cultură și cu drojdie vie; f — schimbarea progresivă a formei saprozoice (b) în prezența colpidiilor vii: se dezvoltă anterior o vacuolă digestivă din ce în ce mai mare; dimensiunile corpului cresc (după Kidder, Lilly și Claff, simplif.).

Scanned with OKEN Scanner

Protozoarele libere au o mare capacitate de selecționare, deosebit de accentuată la formele tericole. Astfel, anumite rizopode edafice, crescute în culturi cu 87 de specii bacteriene (pigmentate și nepigmentate) diferite, nu consumă decît puține dintre ele.

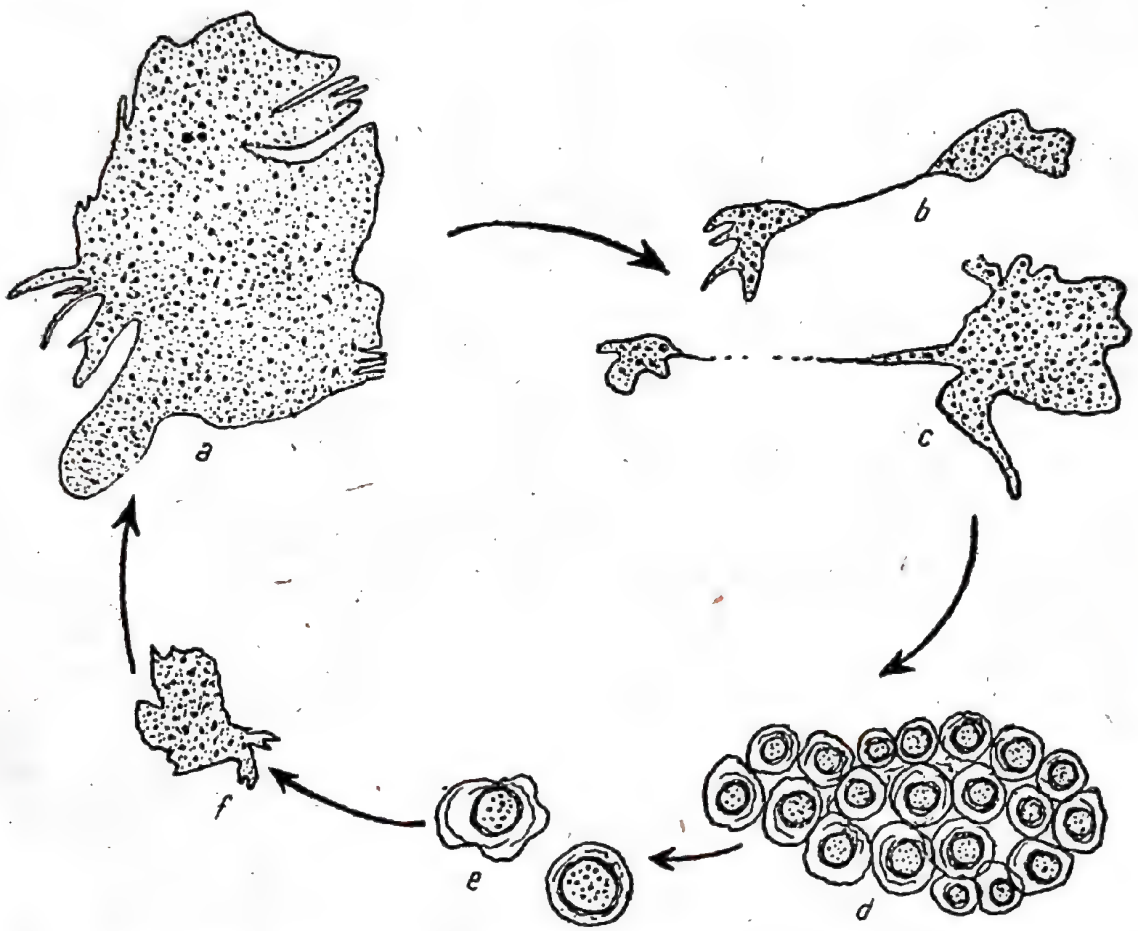


Fig. 45. — Ciclul vital la rizopodul *Leptomyxa reticulata*, tericolă. a — individ complet dezvoltat, multinucleat; b, c — reproducere prin simplă plasmotomie; d — aglomerare de chişti multinucleaţi produşi de un singur individ; e — doi chişti multinucleaţi; f — individ mic, multinucleat, după eclozare dintr-un chist multinucleat.

Cîteva specii de ciliate au putut fi cultivate în culturi fără bacterii. Lwoff (1924) a crescut unii holotrihi, ca *Glaucoma scintillans* şi *Colpidium campylum*, iar din genul *Paramecium*, *P. bursaria*, *P. caudatum* şi *P. multimicronucleatum* în soluții de peptonă sterile.

Pentru cultivarea oricăror alte specii de infuzori, folosirea ca hrană a unui alt organism viu este necesară. Astfel de culturi duble permit studii fiziologice mai bune decît metodele vechi, brute; prevenirea contaminării bacteriene externe rămîne însă necesară. În sistemul cu două organisme se folosesc ca hrană culturi pure de drojdii, bacterii și alge. Fiind posibilă cultura pură de ciliate, s-au putut creşte două organisme laolaltă, infuzorii sapro-

zoici servind ca hrană pentru infuzori mai mari, carnivori. Pînă în prezent numai cîteva specii de ciliate carnivore s-au putut cultiva în culturi libere de bacterii. Astfel *Tetrahymena vorax* s-a păstrat în forma ei carnivoră timp îndelungat, fiind hrănită cu *T. geleii*. Brown (1940) a cultivat specia *Leucophrys patula*, folosind ca hrană *T. geleii*.

În unele culturi s-a dovedit existența unui factor suplimentar, încă neidentificat, fără de care anumite specii de ciliate nu pot să crească; acest factor necunoscut nu aparține vreunei vitamine din complexul B. Factorul suplimentar, de creștere continuă a infuzorilor carnivori, este necesar în afara organismelor care le servesc drept hrană și a fost găsit în drojdii, materiale vegetale, nu însă în medii de origine animală, organice sau tisulare. El este solubil în apă, în alcool etilic de 70%, stabil la căldură și la acțiunea substanțelor alcaline, adsorbabil de către anumiți cărbuni.

J. W. Williamson (1944) a studiat influența hranei alcătuite din diverse specii de ciliate și flagelate în culturi pure (clonuri) de *Amoeba proteus*. *Chilomonas paramecium*, ca hrană exclusivă, a menținut amibele în stare normală; creșterea și reproducerea s-au continuat indefinit. Oferind însă ca hrană *Paramecium bursaria*, *P. caudatum* sau *Colpidium colpoda*, în corpul amibei s-au ivit în mare număr cristale bipiramidale trunchiate, s-au înmulțit corpusculii refractari, mobilitatea corpului a scăzut, iar amibele tindeau spre aglomerări în masă. Hrănirea numai cu *P. caudatum* sau *Colpodium* s-a dovedit toxică, producîndu-se forme polinucleare și înmulțindu-se vacuolele contractile. Pentru unele amibe, această hrană era chiar letală. Ca hrană, *P. bursaria* accelera înmulțirea amibelor. Efectele hranei folosite asupra amibei sau asupra altor protozoare folosite în experiențe sînt foarte variate și au, desigur, un rol important în componența asociațiilor de protozoare tericole etc.

Spre deosebire de amibele nude, la care ingerarea hranei corpusculare se poate face în orice parte a corpului, la tecamibe există un pseudostom care permite introducerea în celulă a particulelor alimentare (dimensiunile lor sînt relativ mici).

R. Thomas (1958) a observat, că, în cadrul ordinului *Thecamoebina*, canibalismul are o largă răspîndire. La anumite genuri și specii nu există predilecție pentru un anumit fel de hrană; tecatul încorporează orice îi aduc pseudopodele, deoarece strivind testul, se disting în citoplasmă și particule minerale, utile probabil pentru construirea tecii-fiice. Genul *Nebela* își atacă semenii; diverse tecate mici sînt înghițite de ea întregi, ca și unele particule chitinoide provenite de la insecte și detritus de origine vegetală, de orice natură. După terminarea digestiei, particulele nedigestibile sînt eliminate. Pentru construirea tecii, *Nebela lageniformis* întrebuințează în mod

Scanned with OKEN Scanner

aproape constant plăcuțele (solzii) victimelor sale cum sînt *Trinema*, *Tracheleuglypha* și *Euglypha*. Nu sînt însă folosiți pentru construirea tecii-fiice, xenosomi (corpi străini), care nu intră în mod normal în alcătuirea tecii nebelei mame. Astfel explică R. Thomas raritatea amibelor în biotopurile unde *Nebela* trăiește în număr mare. *Arcella* se alimentează mai ales cu flagelate incolore, mici ciliate, uneori cu protococale, rar cu diatomee. *Heleopera* e carnivoră și homofagă, ca *Nebela*. *Lesquereusia* mai ales *L. spiralis*, consumă diatomee, valvele acestora fiind apoi întrebuințate, după transformările necesare, pentru ornarea tecii. Genul *Cyphoderia* este vegetarian (diatomee, desmidiacee și *Trachelomonas*). S-a observat cum *Hyalosphenia* ridică valva diatomeelor, introducîndu-și pseudopodul pentru devorarea plasmei algei. Și la *Euglypha* se emit pseudopode pentru devorarea plasmei altor organisme. Adeseori trofeele sînt aglomerate pe tecile agresorilor. Racul *Cypris* poate tăia pseudopodul care încearcă să-l prindă. S-a observat și consumarea rotiferelor. În citoplasma unei populații de *Difflugia bidens* s-au găsit numeroase lorici de *Lagenophrys aselli* care în biotopul respectiv era colonizată pe *Asellus*. Aceste diflugii se hrăneau cu infuzorii respectivi de pe branhiile crustaceului. În nutriția protozoarelor, problema interesantă este marea putere de selecționare de către citoplasma tecatelor a diverșilor xenozomi înglobați și eventual transformați, apoi folosiți ca material de construcție etc.

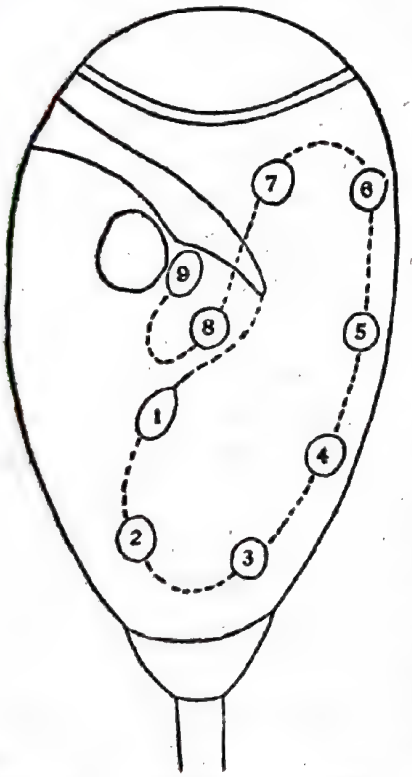


Fig. 46. — Schema migrațiunii (ciclozei) tipice (medii) a vacuolei digestive la *Vorticella* (după Hall și Dunihue).

Vacuolele digestive. Hrana corpusculară ingerată laolaltă cu puțină apă prin citostom sau, la rizopode, direct prin peliculă alcătuiește în corpul protozoarului o vacuolă digestivă. Aceasta are o membrană externă, învelitoare, foarte fină și poate fi transportată intracelular prin curenți endoplasmatici (ciclozǎ) (fig. 46).

În cursul ciclozei, la *Vorticella* conținutul vacuolei digestive este digerat treptat. Calea ciclozei (ciclodromul) depinde de forma corpului; la amoebine este neregulată, la infuzorii cu forma stabilă este adesea constantă. La *Paramecium caudatum*, în timpul ciclozei vacuola se oprește totdeauna un timp oarecare în apropierea nucleului, fenomen legat, probabil, de acțiunea fermentativă a acestuia. Lichidul din vacuola digestivă nu are o componență chimică stabilă, ci este la

început acid. Din citoplasma înconjurătoare pătrund în vacuolă, în această perioadă, granule minuscule, care se colorează ușor cu roșu neutru, ca și lichidul vacuolar. Aceste granule conțin oxidaze. Aceasta este prima fază digestivă, acidă, în care sînt omorîte organismele ingerate vii. În faza următoare, conținutul vacuolei devine alcalin, și digeră substanțele proteice. S-a dovedit că digestia are aspecte foarte diferite. La o amibă tericolă, s-a izolat un ferment triptic (diastază amebiană).

RESPIRAȚIE

Protozoarele au nevoie de oxigen pentru a transforma prin oxidare energia potențială existentă în compuși chimici din protoplasmă, în diverse forme de energie activă. Oxigenul este procurat în două moduri. Marea majoritate a speciilor libere și unele forme parazite absorb oxigenul prin suprafața corpului, care este permeabilă din mediul în care trăiesc.

Protozoarele polisaprobe, trăind în ape fără oxigen liber sînt capabile să și-l procure prin descompunerea substanțelor care conțin oxigen. Asemănătoare este respirația protozoarelor parazite care tăiesc în aparatul digestiv al metazoarelor. După P ü t t e r , longevitatea protozoarelor aerobe, ținute în condiții anaerobe, depinde de cantitatea substanțelor hrănitoare, de rezervă, existente în corpul protozoarelor (proteine, glicogen, paraglicogen). Cantitatea de oxigen necesar diferitelor ciliate este dată în capitolul de ecologie.

EXCREȚIE ȘI SECREȚIE

Produsele catabolismului, compuse din apă, bioxid de carbon, uree și alte substanțe care conțin azot, sînt solubile și sînt eliminate din corp pe cale de difuziune, la nivelul suprafeței celulei sau prin vacuole contractile (pulsatile) (fig. 47, 48, și 49).

La protozoarele dulcicole, apa care difuzează prin suprafața corpului mărind cantitatea pe care o conține protoplasma, este eliminată prin *vacuole contractile*. Protozoarele marine și cele parazite, trăind în medii aproape izotonice, nu au vacuole contractile. Nu se știe încă cu precizie de ce, indiferent de biotop, toate ciliatele și suctorii au totuși vacuole pulsatile. Se presupune că pelicula ciliatelor este impermeabilă pentru săruri, însă permite trecerea apei, ceea ce ar explica prezența vacuolelor pulsatile.

Scanned with OKEN Scanner

Aceste organite elimină în același timp și o parte din produsele catabolismului. Astfel, la *Spirostomum* vacuola conține uree, la *Didinium* amoniac și urme de acid uric. Numărul și dimensiunile vacuolelor contractile variază chiar la una și aceeași specie.

La ciliatele parazite *Balantidium* și *Nyctotherus* există o veziculă contractilă, la *Opalina* însă nu există. Pot exista vacuole pulsatile și la unele forme marine, cum sînt, de exemplu, pusulele peridineelor.

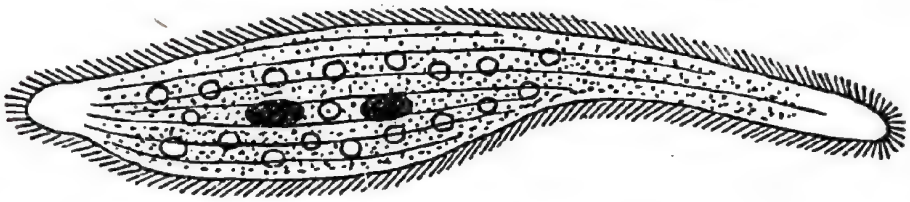


Fig. 47. — *Litonotus fasciola* var. *multivacuolatus* n. var. cu numeroase vacuole excretoare, 180 μ (orig.).

Vacuola contractilă poate fi cu sau fără perete permanent; ea primește lichidul fie direct din plasma înconjurătoare, fie secundar, prin canale aferente. În unele cazuri, în jurul acestor vacuole s-a observat o plasmă diferențiată, care poate exista și în jurul canalelor aferente.

Ritmul pulsațiilor vacuolei contractile este relativ frecvent la protozoarele dulcicole, însă rar sau inexistent la pusulele peridineelor. Frecvența sistolelor depinde de cantitatea de apă care pătrunde în celulă, de procesele de oxidare; curba optimului este paralelă cu aceea a temperaturii. Formele dulcicole, transferate în apă cu o concentrație salină mai ridicată, prezintă o scădere a frecvenței pulsațiilor. Frecvența pulsațiilor depinde de temperatură, de starea fiziologică a organismului, de cantitatea de hrană existentă în apă etc. De asemenea frecvența pulsațiilor variază în raport cu specia, cu felul apei înconjurătoare și cu mărimea corpului.

Fig. 48. — Vacuole pulsatile la unele flagelate verzi. a — *Chlamydomonas*; b — *Carteria*; c — *Sphaerellopsis*; d — *Diplostauron*; e — *Coccomonas*; f — *Pteromonas*; g — *Pandorina*; h — *Porochloris*; i — *Haematococcus*; j — *Chlamydomonas* (celule sexuale); k — *Phyllomonas*; l — oogamie la *Chlorogonium*, microgametul fusiform, mic, macrogametul (ovulul) sferic, mare. Vacuolele pulsatile sînt desenate cu contur gros (după Pascher și Korsch.).

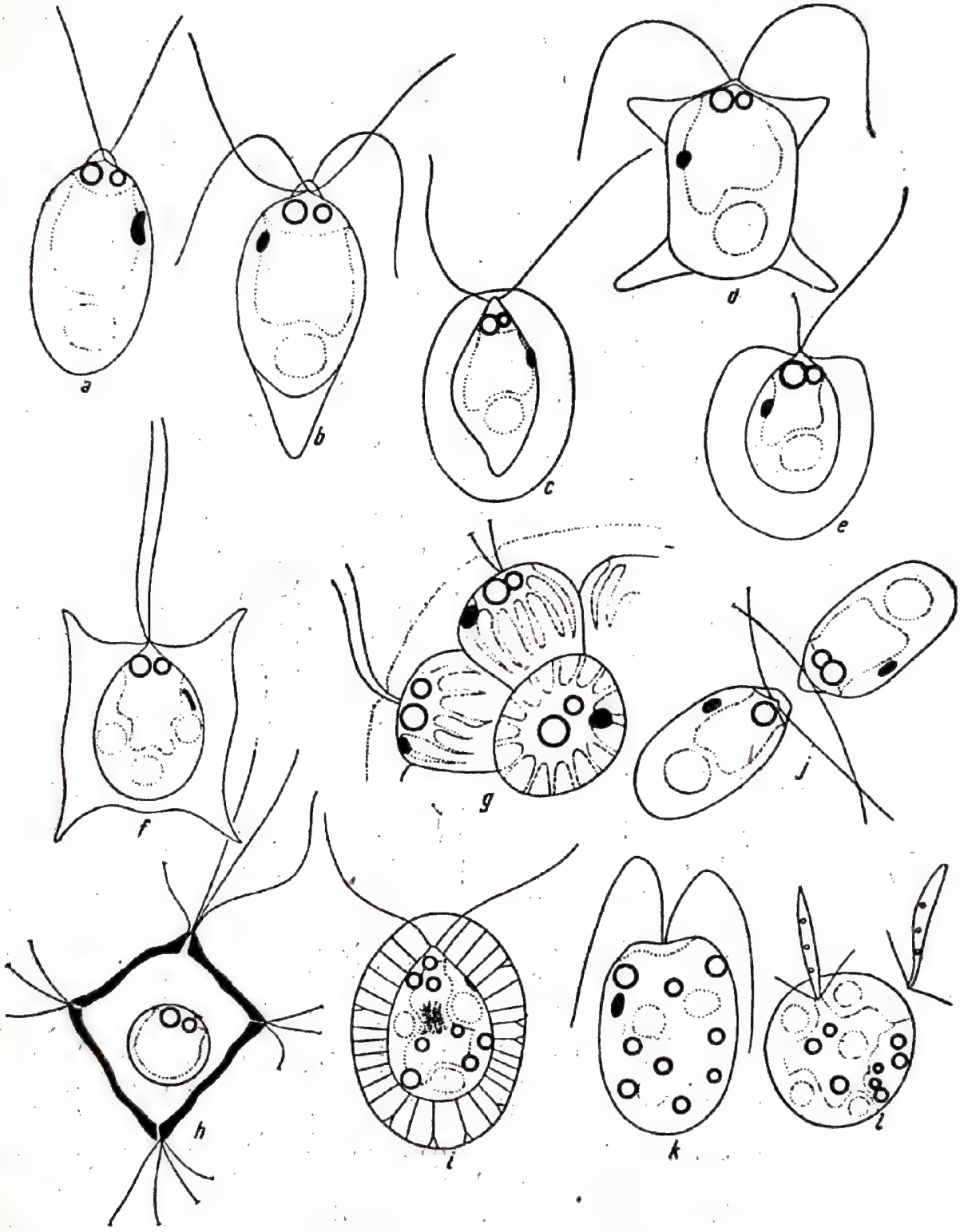


Fig. 48

Scanned with OKEN Scanner

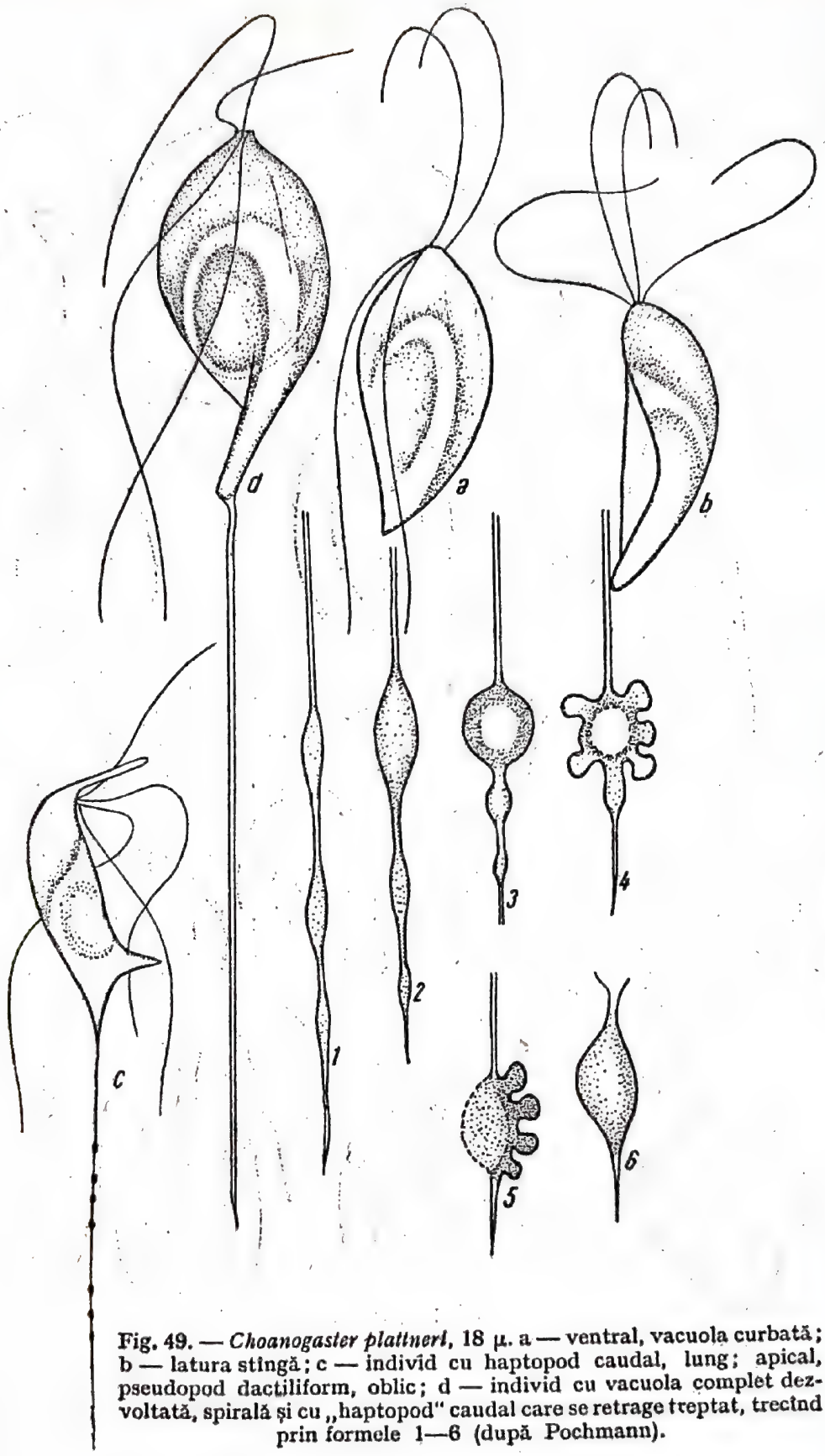


Fig. 49. — *Choanogaster plattneri*, 18 μ. a — ventral, vacuola curbată; b — latura stîngă; c — individ cu haptopod caudal, lung; apical, pseudopod dactiliform, oblic; d — individ cu vacuola complet dezvoltată, spirală și cu „haptopod" caudal care se retrage treptat, trecînd prin formele 1—6 (după Pochmann).

Scanned with OKEN Scanner

Oicomonas termo, apă de baltă (putredă) frecvență		10 s
Bicosoeca sp., apă dulce	„	10—12 „
Actinophrys sol, apă dulce	„	10—80 „
Euglena deses, apă dulce°	„	22—31 „
Gonium pectorale, apă dulce	„	26—60 „
Euplotes charon, apă dulce.....	„	31 „
Coleps hirtus, apă de baltă (putredă) ..	„	48—50 „
Pyxidula operculata, apă de baltă (putredă)	„	100 „
Lagynus crassicollis, marin	„	2 min
Acineria incurvata, marin	„	6—10 „
Cryptochilum echini, parazit marin ..	„	20 „
Spirostomum teres, apă de baltă (stagnantă)	„	20—30 „

În general, cînd volumul corpului este mai mare, pulsațiile sînt mai rare — de exemplu la *Spirostomum*, fenomen explicabil prin legea raportului dintre suprafață și masă.

În afară de substanțele solubile, corpul protozoarelor conține adesea și produse catabolice insolubile, cu diverse forme de cristale (fig. 50) și de granule. Prin secreții externe se produc lorici, teste, colare, substanțe mucilaginoase, unii pigmenți care dau corpului culoarea caracteristică. Există și secreții care paralizează prada. Unele specii de ciliate produc, probabil, toxine, de natură necunoscută, a căror existență se poate însă deduce din observațiile la microscop. Astfel, la *Acineria incurvata* studiată în 1927 (fig. 51), specie carnivoră, am observat următoarele: cînd *Acineria* atinge, cu partea spicală a corpului său, un exemplar de *Uronema* sau de *Lembus pusillus*, care sînt hrana sa obișnuită, victima este paralizată instantaneu, încît nu se poate mișca și este apoi înghițită întreagă în 10—20 s de-a lungul liniei dorsale. Se observă la *Acineria* o structură longitudinală, ca un citofaringe.

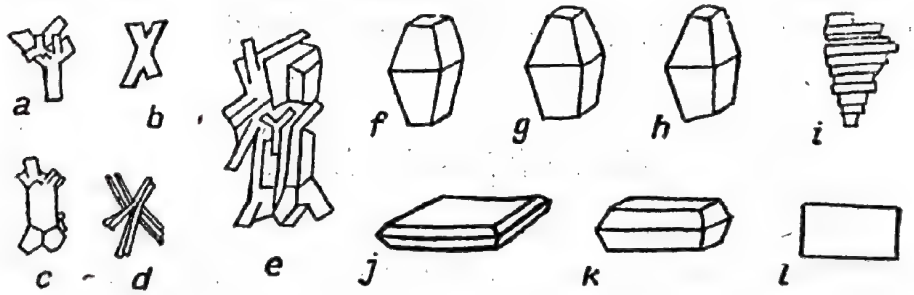


Fig. 50. — Diverse cristale găsite în protozoare. a—e — în *Paramecium caudatum*; f — în *Amoeba proteus*; g — în *A. discoides*; h—l — în *A. dubia* (după Kudo).

Cînd un *Euplotes* este atins de o acinerie, pînă la gura prădătorului se întinde un fir incolor, cleios, reprezentînd poate plasma din corpul vic-

timei, sau, mai probabil, acea substanță presupusă toxică (acinerină) secretată de *Acineria*.

La infuzorul peritrih *Campanella umbellaria* s-au observat în ectoplasmă corpusculi baciliformi groși, care de obicei stau cîte doi alături, explodează la presiune externă și emit un filament fin. Aceste structuri au fost considerate drept cnidociști. După părerea lui Chatton ar fi microsporidii.

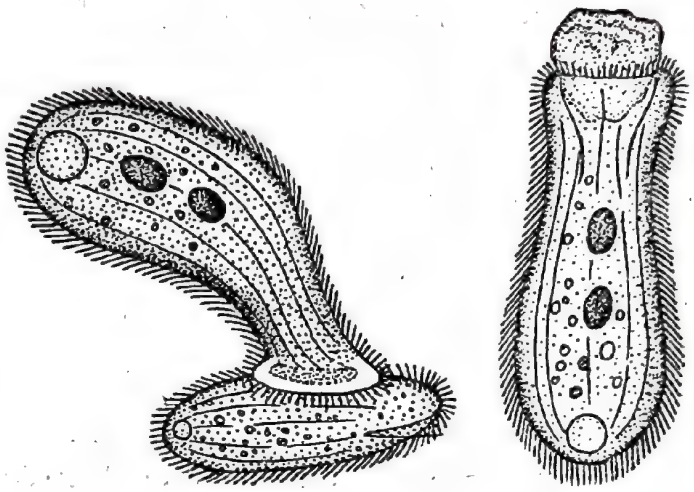


Fig. 51. — *Acineria incurvata* atacînd și înghițind un *Lembus pusillus* (orig.).

La familia *Dysteriidae* (*Ciliata*) există un organit cu o funcțiune secretorie specială. Rerezentanții acestei familii au un stil subterminal-ventral în formă de gheară. Stilul este străbătut de un tub capilar axial prin care animalul poate secreta o substanță cleioasă, produsă, probabil, de un organit special, rotund, situat subterminal-dorsal. Cînd disteriidele merg pe substrat, stilul funcționează ca organ de sprijin și adeziv, folosind substanța aglutinantă. La *Onychodactylus* stilul produce fire adezive cu care infuzorul se prinde de substrat. Infuzorul *Strobilidium gyrans* (fig. 5) secretă la capătul posterior al corpului o substanță semilichidă, aglutinată, cu ajutorul căreia se poate fixa pe substrate solide; această substanță se poate extinde sub forma unui fir extrem de fin, care poate fi de cîteva ori mai lung decît corpul; el se produce în timpul cînd rotind, animalul se depărtează de substrat (Lepși, 1927).

IRITABILITATE, TAXII

Toate vietățile au raporturi strînse cu mediul lor și răspund în mod diferit la excitații externe și interne. Față de calitatea și de cantitatea acestor excitații, animalul răspunde în mod adecvat. Anumite iritații duc la reacții specifice. În cursul filogenezei, prin selecție naturală tipul reacției a fost adaptat, pe cale fiziologică și morfologică, optimului de viață.

În condiții normale, reacția constituie o adaptare spontană. Iritațiile sînt schimbări energetice de natură diferită (mecanice, termice, chimice

etc.) și nu produc reacții dacă nu depășesc un anumit minim, acesta variind și după starea fiziologică a animalului. Iritația pornește de la punctul iritat și se poate răspîndi prin tot corpul, prin citoplasmă sau prin organite speciale transmițătoare, fibrilare. La protozoare, iritația și reacția se produc în aceeași celulă. Iritațiile mecanice pot fi percepute prin cili sau peri tactili. Excitațiile luminoase acționează asupra stigmelor protozoarelor autotrofe și determină o anumită orientare spațială față de izvorul de lumină (fototaxie). Într-o picătură de apă mai caldă la un capăt decît la celălalt, infuzorii se vor deplasa spre zona cu temperatură optimă (termotaxie). Substanțele chimice pot provoca chemotaxii, gravitația geotaxii, curentul electric galvanotaxii etc.

La unele protozoare există organite cu funcțiuni probabil statice. Astfel, infuzorii din familia *Loxodidae* (*Loxodes*, *Remanella*) posedă circa 5—25 așa-zise vezicule (corpusculi) ale lui Müller (fig. 52), repartizate în

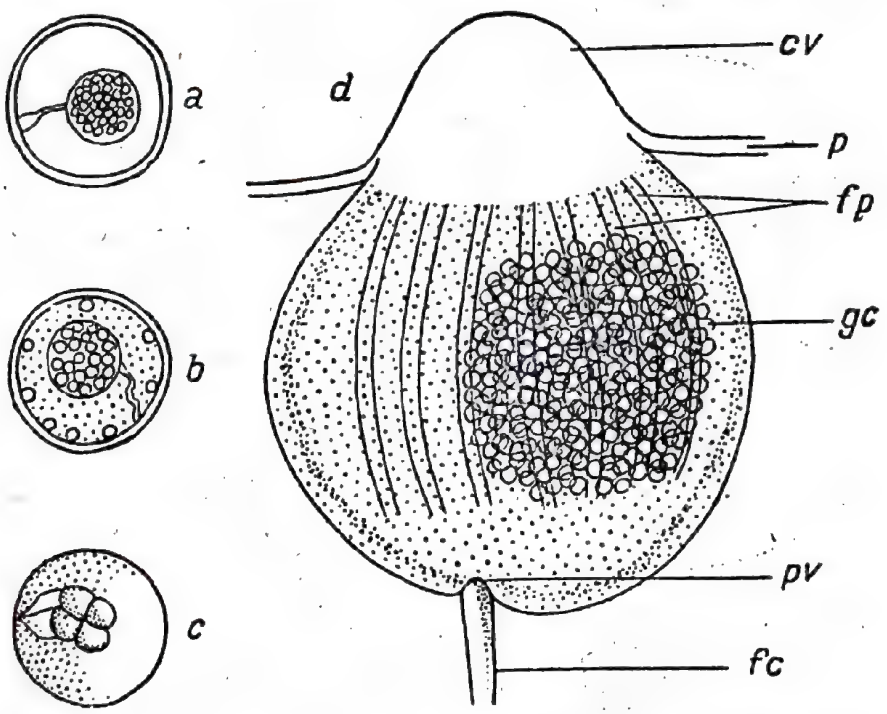


Fig. 52. — Veziculele lui Müller. a, b — din *Loxodes*; c — din *Remanella*; d — vacuola de concrement la *Blepharoprosthium*; cv — capul; p — pelicula; fp — fibrile centripetale; gc — granule de concremente; pv — porul vacuolei; fc — fibrilă centripetată (a — după Penard; b, c — după Kahl; d — după Doghiel, din Penard).

1—2 rînduri de-a lungul muchiei dorsale a celulei. Aceste vacuole au un diametru de 5—8,5 μ și conțin un lichid limpede în care plutește o sferulă lucitoare, gălbuie, compusă din granule minuscule; sferula este legată de peretele veziculei printr-un fir fin. P e n a r d consideră veziculele lui

Müller drept organite de echilibru și numește veziculele statociști, iar sferulele statoliți.

La *Bütschliidae* și *Paraisotrichidae*, sînt caracteristice niște vacuole cu concremente cărora D o g h i e l le atribuie funcții senzoriale. Acest autor numește vacuola — statocist, iar granulele pe care le conțin—statoliți De obicei infuzorul nu are decît o singură vacuolă concrementară, situată în treimea anterioară a corpului. Vacuola posedă o membrană permanentă, anterior proeminentă și nestructurată, lateral cu fibrile longitudinale. Concrețiunile, avînd probabil o greutate specifică mai mare decît mediul lichid în care sînt suspendate, se deplasează în funcție de poziția corpului, excitînd astfel diferite locuri din membrana plasmatică a vacuolei, iritînd-o, fapt care trebuie să aibă un efect senzorial oricît de mic asupra animalului.

Ca reacție la factorii interni, la *Stylonychia mytilus* se observă înainte de conjugație, „jocul împerecherii", foarte caracteristic pentru această stare fiziologică internă (fig. 53).

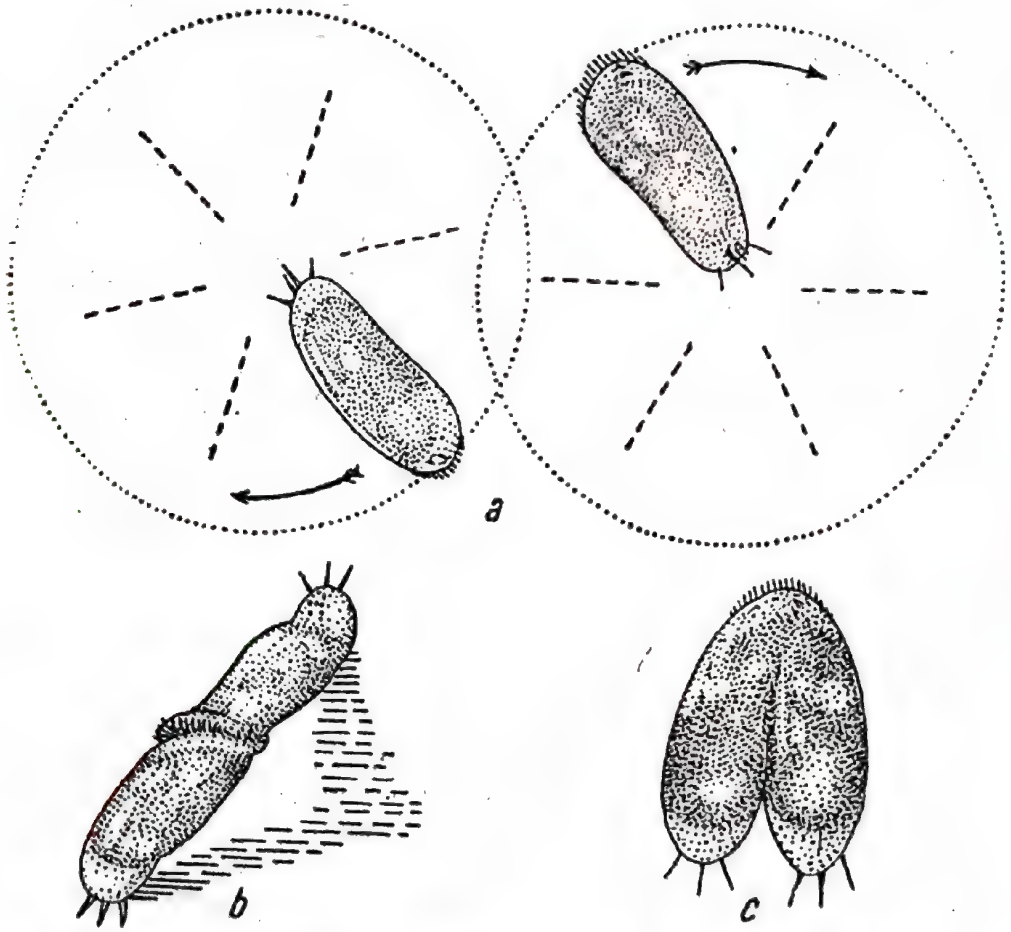


Fig. 53. — Jocul împerecherii la *Stylonychia mytilus* înainte de conjugație. a — în cadrul unui cerc, cei doi parteneri fac salturi dus-întors; b — atingerea peristomelor; c — alipirea definitivă (după Grell).

Drept trofotaxie ar putea fi considerat cazul cînd un *Dileptus*, infuzor carnivor mare, se abate subit de la direcția sa de înot, îndreptîndu-se pe calea cea mai scurtă spre un infuzor imobil (*Vorticella*), hrana sa obișnuită, pe care o și ingerează imediat. Nu excludem în acest caz ipoteza unei chemotaxii sau a unor vibrații ale apei, produse de *Vorticella* și recepționate de *Dileptus*.

Excitația sau stimulentul pot produce schimbarea temporară a formei corpului, anumite mișcări etc. În general, reacția la excitații constă la protozoare din mișcări ale întregului corp (locomoție) sau ale unor organite. Protozoarele au o mare capacitate de selecționare a hranei, de aceea ingerarea unui corpuscul de hrană necorespunzătoare produce expulzarea lui.

Contactul cu corpuri solide produce reacții variate. O amibă în mers, dacă vine în contact cu un corpuscul solid, necomestibil, îl „pipăie", apoi îl ocolește.

Fobotaxia este foarte răspîndită la protozoare și se caracterizează prin reacții subite de evitare a excitațiilor care depășesc anumite limite.

Anumiți cili, cum sînt, de exemplu, cei caudali de la infuzori, dacă sînt atinși de forme carnivore determină fuga infuzorului amenințat. În apă curgătoare, *Paramecium* se îndreaptă cu capătul anterior contra curentului reotaxie). În apa de sub lamela de microscopie mulți infuzori se adună în zona de contact dintre apă și aer (aerotaxie).

Reacția la excitații se manifestă nu numai în locul iritat, ci este transmisă în tot corpul; aceasta se observă deosebit de bine la infuzori, cu complicatul lor aparat ciliar care acționează în mod coordonat (fig. 54).

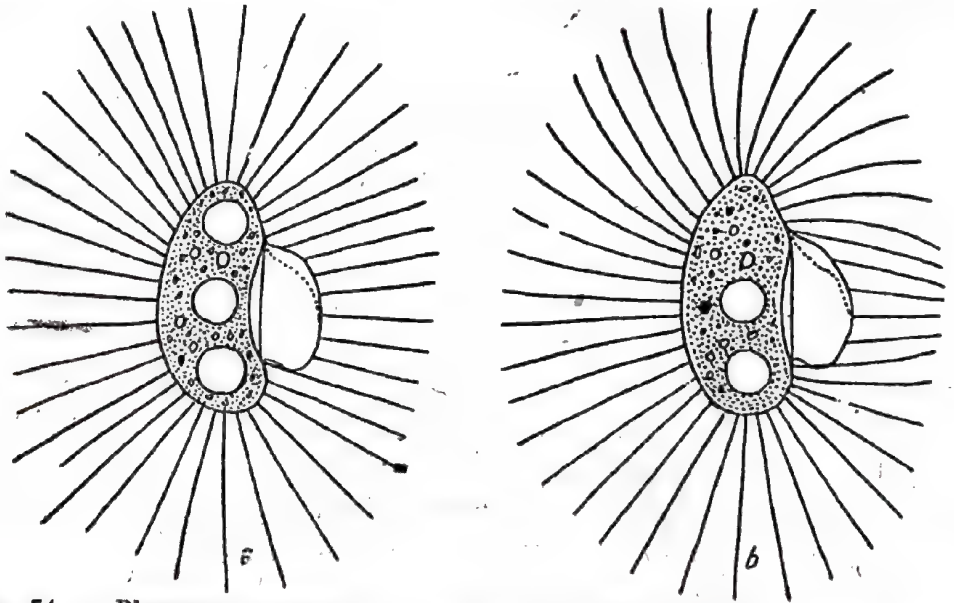


Fig. 54. — *Pleuronema chrysalis*. a — neiritată, imobilă pe loc, cilii drepți, rigizi (tigmotaxic); b — iritată, în momentul cînd pornește la salt, cu cilii parțial curbați în funcție de direcția locomoției începute (după Verworn).

Reacția protozoarelor la excitații corespunde deci reflexelor animalelor superioare. De aceea la ciliate procesul analog a fost numit de D o f l e i n „reflexoid", iar A l v e r d e s s-a exprimat că „celula protozoarelor funcționează, în întregul ei, ca propriul său organ central".

Cu cît organismul protozoarului este mai complicat și are organite mai multe, mai variate și mai specializate, cu atît reacțiile sale la excitații devin mai perfecționate. În această privință ciliatele depășesc cu mult celelalte clase de protozoare și au unele structuri, îndeosebi ectoplasmatice-peliculare, ale căror funcțiuni prezintă analogii cu un aparat nervos rudimentar, după cum susțin B. K l e i n și alți protozoologi.

La numeroase ciliate se remarcă particularități tigmotaxice[1] într-o anumită parte a sistemului ciliar, deosebit de dezvoltate și de frecvente la formele parazite. În cursul evoluției filogenetice, porțiunile cilia tetigmotaxice s-au transformat adeseori în aparate adezive, mai puternice, concave. Evoluția acestor organite se poate observa la ordinul *Thigmotrichida* cu specializare succesivă, crescînd la familiile *Thigmophryidae, Conchophthiridae, Ancistrumidae* și *Hypocomidae*; ciliația lor somatică generală dispare treptat. Organite tigmotaxice analoge se observă la numeroase ciliate intestinale din ordinul *Astomatida.*

La infuzorii paraziți intestinali și din lumenul altor organe, îndeosebi însă la numeroase astomatide, apar ca organite adezive spini și cîrlige cu structuri variate, uneori foarte complicate; la *Urceolaridae* există ventuze cu cîrlige dispuse în formă de inel. Spinii cuticulari de *Ophryoscolecidae* ar avea, după Z. R a a b e (1947), funcția de adeziune la particulele vegetale nutritive din stomacul mamiferelor. Se cunosc numeroase ipoteze cu privire la evoluția tigmotropismului și a formelor de protozoare migratoare, derivate poate din cele sedentare, cum se cunoaște în prezent stadiul telotroh la peritrihi, sub formă de indivizi temporar liberi.

Gregarism. La unele protozoare libere s-ar putea vorbi despre un „instinctoid" gregar. Indivizii aceleiași specii par să se recunoască, mai ales dacă sînt diferențiați sexual. Factorii acestor particularități, greu de studiat, sînt, probabil, de natură biochimică. Tendința gregară se manifestă vădit mai ales la vorticelide, cînd acestea întemeiază colonii noi, de asemenea la genul *Stentor.* Desigur că condițiile de hrană locale optime pot stimula tendințe care în realitate nu există. După W. B r e m e n, la infuzorii *Stylonychia mytilus* și *Climacostomum virens* se găsesc de regulă cîte 2—3 indivizi care sînt în permanență apropiați unul de altul. Același

[1] Reacții la atingere negative (evitare) și pozitive (contact util, căutat; de adeziune la substrat).

autor susține că astfel de grupuri, observate îndelungat, se deplasează laolaltă, fără ca vreunul dintre parteneri să se izoleze definitiv și departe. La înot în grup, indivizii se reaproprie mereu, putîndu-se chiar atinge reciproc. La ciliate sînt cunoscute și „jocurile" premergătoare conjugației (fig. 53), iar la formele fără conjugație asocierea în perechi pînă la unire.

Același autor deosebește la unele ciliate „caractere" vioaie, „nervoase" (*Stylonychia, Uroleptus*), aceste animale putînd fi însă și „liniștite"; „caractere flegmatice" sînt atribuite genurilor *Trachelius, Prorodon* și *Climacostomum*, deși acestea se pot deplasa și ca o săgeată. Pe astfel de baze, B r e m e n ar vrea să atribuie fiecărei specii bine diferențiate o „imagine" a caracterului ei.

REPRODUCERE ȘI DEZVOLTARE

Reproducerea intervine în funcție de anumiți factori interni care intră în acțiune cînd organismul a atins anumite dimensiuni, și, probabil, anumite stări fiziologice. Dacă la o amibă se previne, prin repetate amputări, atingerea dimensiunii necesare reproducerii, aceasta poate fi împiedicată.

Rata de reproducere depinde și de temperatura mediului. La o temperatură de 15—17°C, *Paramecium caudatum* se divide odată în 24 de ore; la 17—20°C, de două ori, iar la 25°C de trei ori. Hrana influențează frecvența reproducerii; de aceea, după un timp oarecare, capacitatea de reproducere scade, chiar în condiții normale, dacă nu intervine conjugația, iar animalele mor.

Diviziunea binară. La protozoare, reproducerea poate consta dintr-o simplă diviziune celulară, binară, celulele-fiice putînd fi egale (sciziparitate) sau inegale. Adesea (la sporozoare) celulele-fiice sînt diferențiate sexual (gameți). Întrucît în acest caz reproducerea este strîns legată de fenomene sexuale, ea se poate numi și reproducere sexuată.

Cea mai simplă diviziune binară există la amibe (fig. 55), la care corpul are o formă inconstantă. În general, axa diviziunii corpului depinde de direcția fusului cariochinetic. Protozoarele cu formă stabilă posedă de obicei o axă, ceea ce le dă o polaritate. În acest caz, axa de diviziune a corpului stă într-un anumit raport cu axa acestuia, putîndu-se astfel deosebi o diviziune longitudinală și una transversală. La amibele tecate, modul de diviziune depinde mai ales de consistența testului. Dacă acesta este moale, diviziunea se produce longitudinal, cuprinzînd și testul. Cînd testul

Scanned with OKEN Scanner

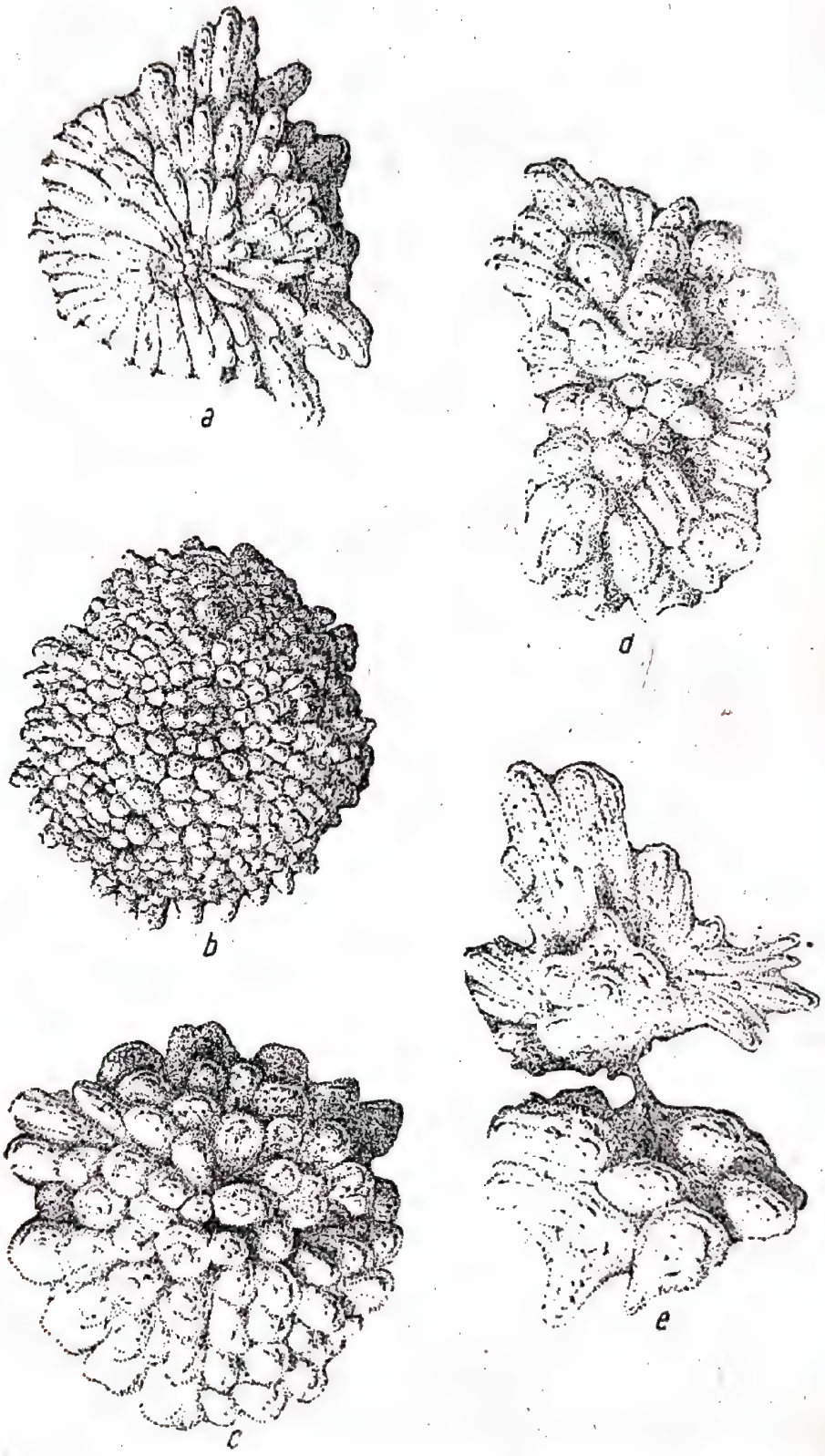


Fig. 55. — Diviziunea la *Amoeba proteus* (după Chalkley și Daniel).

Scanned with OKEN Scanner

este rigid, o parte din plasmă îl părăseşte prin pseudostom şi se produce un test nou.

La *Euglypha* (fig. 56, a) tot testul constă din solzi de o anumită formă şi orînduire. Înainte de diviziune, citoplasma produce solzi de rezervă, din care se construieşte testul nou, bilateral simetric. Există deci un factor ereditar, intern, care determină formarea în plasmă şi transportul solzilor la suprafaţa citoplasmei ieşite din testul parental, apoi aşezarea lor perfect geometrică în testul nou, bipolar. În afară de această bipolaritate, determinată de existenţa unui capăt anterior şi a unuia posterior, există la numeroase tecate şi o axă dorsoventrală.

Flagelatele, de obicei monaxone, se divid longitudinal (fig. 57). Organitele (flageli etc.) pierdute cu acest prilej se regenerează.

Diviziunea transversală este caracteristică dinoflagelatelor. La unele specii de *Ceratium*, celulele-fiice nu se despart după diviziune, ci se aşază în lanţuri. Cu puţine excepţii *(Vorticella)*, infuzorii se divid transversal. După ce macro- şi micronucleul s-au divizat, corpul se sugrumă la mijloc (ecuatorial), una dintre celulele-fiice păstrînd partea parentală anterioară, iar cealaltă jumătatea posterioară. Acest fenomen este însoţit de procese interne de regenerare : părţile preexistente, nemaifiind corespunzătoare ca poziţie şi mărime, sînt transformate, altele sînt produse din nou (fig. 58).

La *Stylonychia* sp., lungă de 104 μ, diviziunea la 20°C se produce la 1 oră şi 30 min după primele semne de sugrumare. La 30 min după despărţirea celulelor-fiice, peristomul şi organitele de locomoţie sînt complet regenerate. Toate aceste procese regenerative încep foarte de timpuriu. Ivirea ciliaturii începe cu înmulţirea granulelor bazale. În unele cazuri, anumite organite (citostomul şi vîrşa) nu se produc din nou la celulele-fiice, ci prin dublarea anticipată a celor parentale, hotărîtoare fiind în această privinţă înmulţirea şi regruparea granulelor bazale (fig. 56, b).

La *Opalina ranarum*, parazit din intestinul unor broaşte, diviziunea nucleului nu este sincronă cu a celulei, ci permanentă, cît creşte corpul. Numai la amiba multinucleată *Pelomyxa carolinensis* toţi nucleii se divid sincron înainte de diviziunea citoplasmei, producîndu-se adeseori mai mult de două celule-fiice.

Diviziunea multiplă. De obicei diviziunea multiplă este precedată de înmulţirea nucleilor parentali. Celula-mamă se divide apoi în atîtea celule-fiice, cîţi nuclei sînt (înmulţire simultană multiplă). În multe cazuri, o parte din citoplasma parentală rămîne sub formă de „corp rezidual", care poate conţine şi cîţiva nuclei. Acest tip de diviziune multiplă există la radiolari şi la foraminifere, este larg răspîndit la sporozoare şi sporadic la unele amibe şi flagelate. Diviziunea multiplă se poate desfăşura în mod asemănător cu

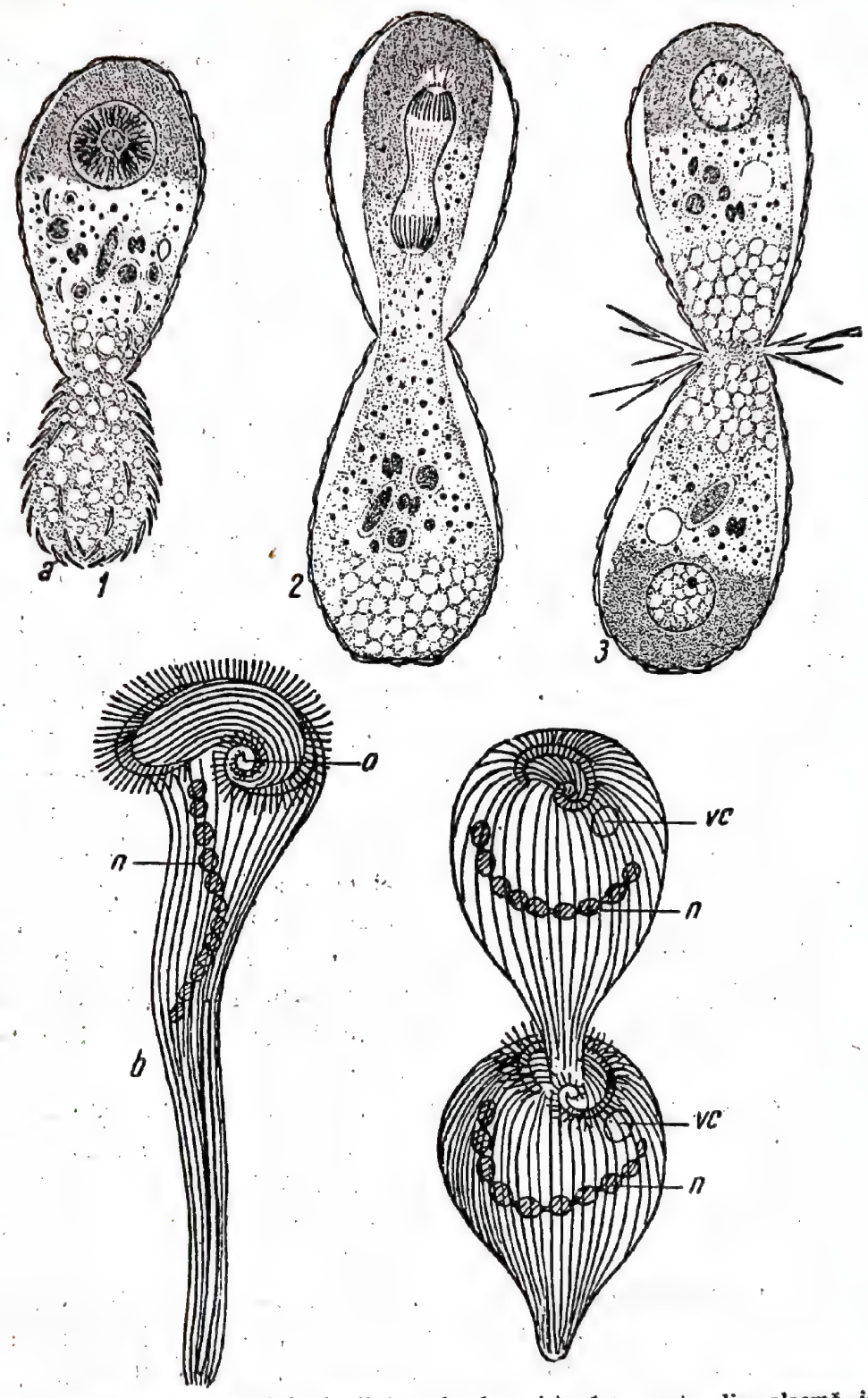


Fig. 56. — Reproducerea tecatului *Euglipha alveolata* (a), 1 — parte din plasmă iese din tecatul matern și se învelește cu solzii de rezervă parentali; 2 — diviziunea nucleului; 3 — individul tînăr are jumătate din nucleul parental și emite pseudopode filamentoase (după Doflein); b — reproducerea la *Stentor polymorphus*. Regenerarea zonei adorale spirale și a vacuolei contractile (vc) la individul posterior, n — nucleul, o — gura (după Stein).

Scanned with OKEN Scanner

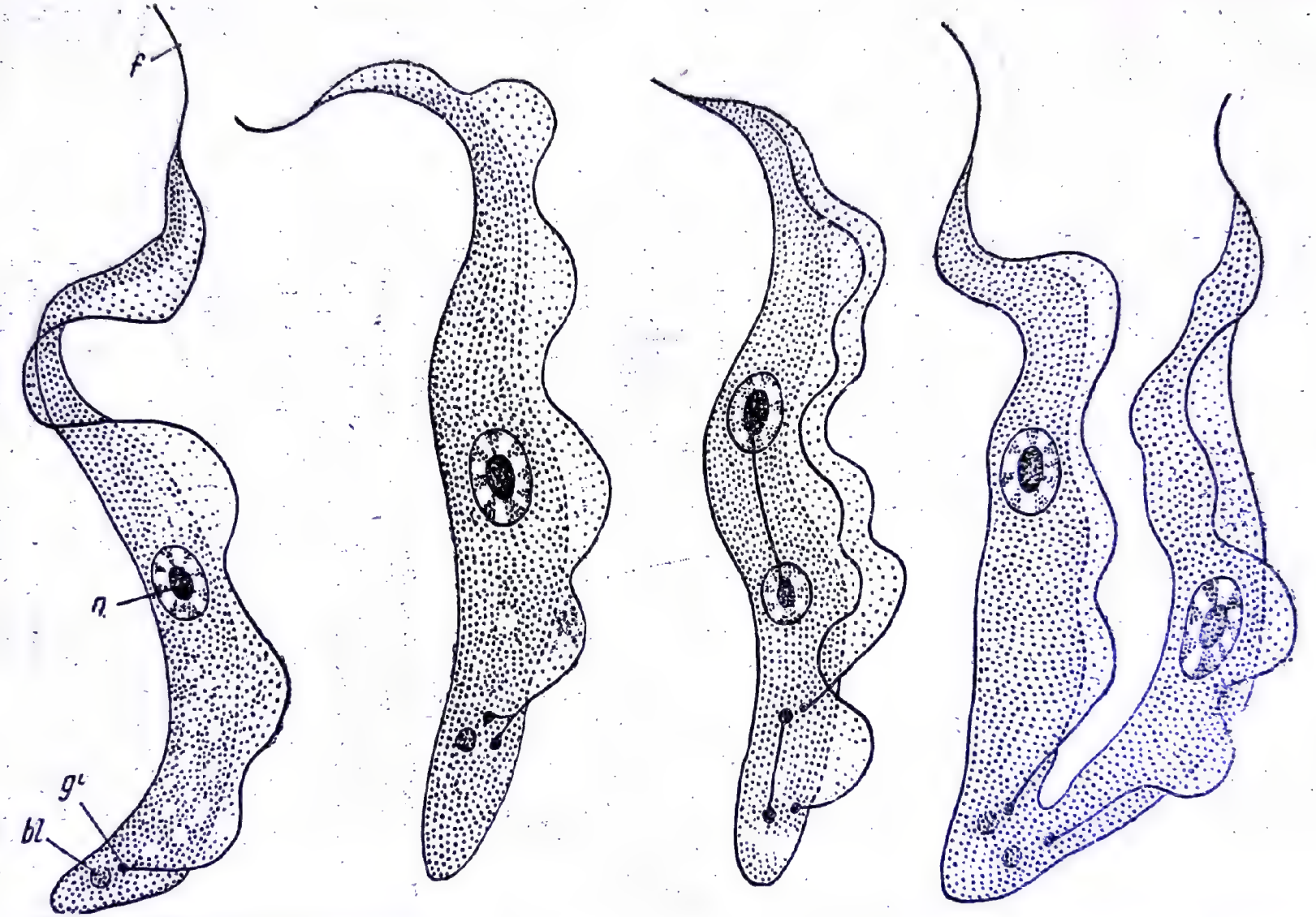


Fig. 57. — Diviziunea la *Trypanosoma brucei*. f — flagel; n — nucleul; gb — granul bazal; bl — blefaroblast (după Kühn).

Scanned with OKEN Scanner

diviziunea oului animal. În acest caz, celula-mamă se scindează prin diviziuni binare continue în celule-fiice din ce în ce mai mici, fiecare dintre aceste diviziuni fiind însoțită de diviziuni nucleare (diviziune multiplă succesivă). La flagelate, acest tip de diviziune se produce mai ales la grupa volvocidelor. Printre ciliate, diviziunea multiplă există la specii de *Colpoda* și *Ichthyophthirius multifiliis*.

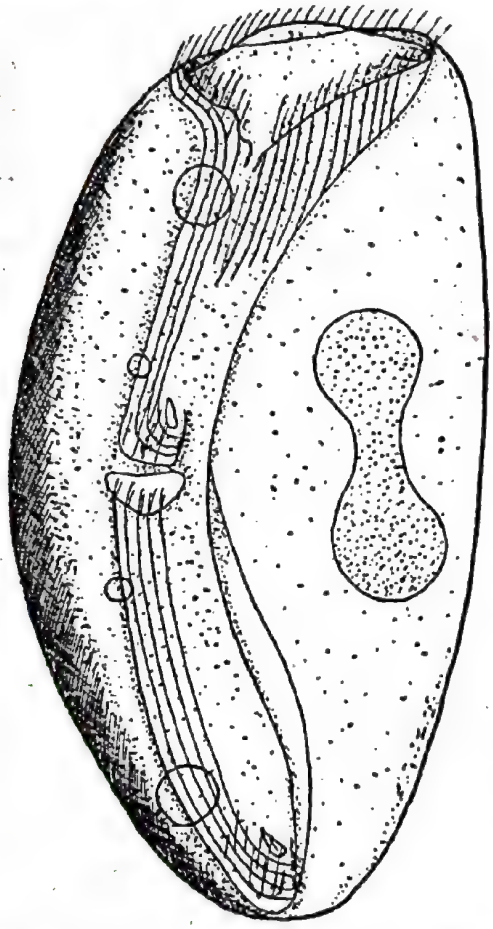


Fig. 58. — *Trochilia dubia*, 80 μ, diviziune. Inițierea citostomului la individul posterior și a stilului la cel anterior. Dublarea vacuolelor contractile (orig.).

Mugurirea este o diviziune inegală adică una dintre cele două celule-fiice este mai mică decît cealaltă și are adesea aspect de mugure. Dintre protozoarele liber înotătoare, numai la ordinul *Astomata*, care este parazit, se găsește mugurire. În acest caz mugurirea se produce la capătul posterior al corpului, mugurii putînd rămîne atașați timp îndelungat la celula parentală. După ce au atins o anumită mărime, mugurii se desprind sau produc ei înșiși terminal muguri noi, producîndu-se astfel lanțuri (catene) de indivizi. Deosebit de răspîndită este mugurirea la protozoarele sesile, fiind modul normal de reproducere la conotrihi și suctori. La suctori, mugurele diferă atît de mult de celulele sale surori, încît numai prin metamorfoză (reducții și neoformații) poate căpăta forma suctorilor sesili. În timp ce suctorii adulți sînt lipsiți de cili, mugurii poartă zona cu cili fiind în acest fel mobili timp îndelungat. În condiții nefavorabile, mugurii ciliați pot lua forma definitivă chiar înainte de desprinderea lor.

Reproducerea prin „vermoizi" la suctori. Reproducerea prin așa-zișii „vermoizi" (Matthes, 1956) există la suctorul *Thecacineta calix* (Schröder, 1907) (fam. *Thecacinetidae*), parazit pe harpacticidul marin *Laophonte cornuta* Philippi 1840 (fig. 59 a). Vermoidul are aspect de cestod cu „ventuză" (fig. 59, b), și care este, de fapt, discul dens ciliat al acinețianului (fig. 59, c) și se naște, ca o protuberanță din ce în ce mai lungă, la capătul anterior al animalului (fig. 60). *Thecacineta calix* adultă are o teacă (lorică) pseudochiti-

noasă, în formă de urnă (fig. 61, a), inelată, pedunculată, cu placă bazală care aderă la substrat. Lungimea tecii este de 75—105 μ.

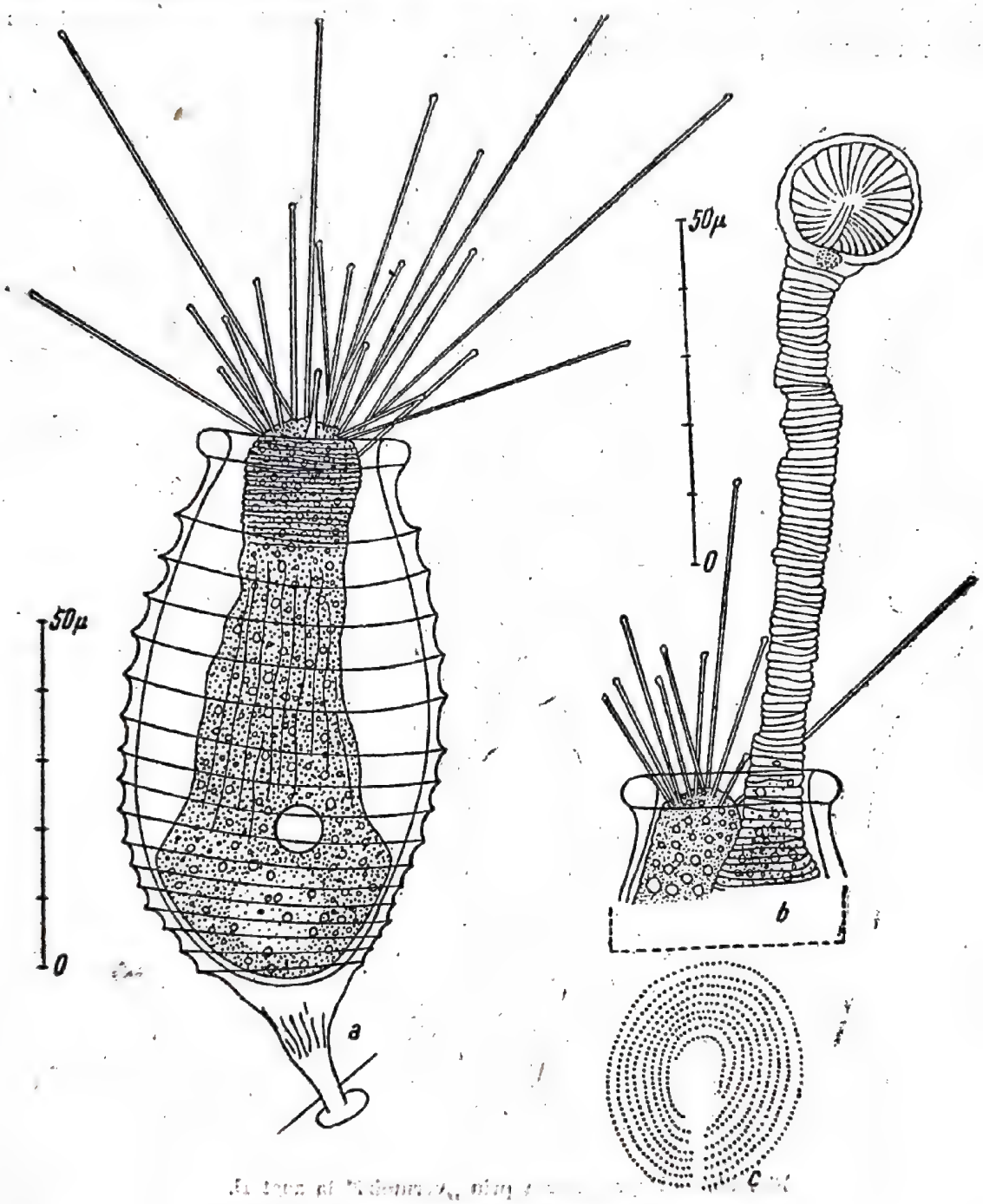


Fig. 59. — Reproducerea prin „vermoizi" la suctori.

Prin continua ingerare de hrană, plasmozomul crește mereu, pînă cînd umple toată lorica (fig. 61, b, c). Continuînd supraalimentarea, masa plas-

matică tentaculiferă debordează peste marginea tecii, atingînd astfel maximul. Vermoidul poate fi produs numai de indivizii voluminoşi, bine hrăniţi. Vermoidul părăseşte teaca parentală, lăsînd însă în ea un suctor rudimentar din plasma remanantă, rămasă din diviziune.

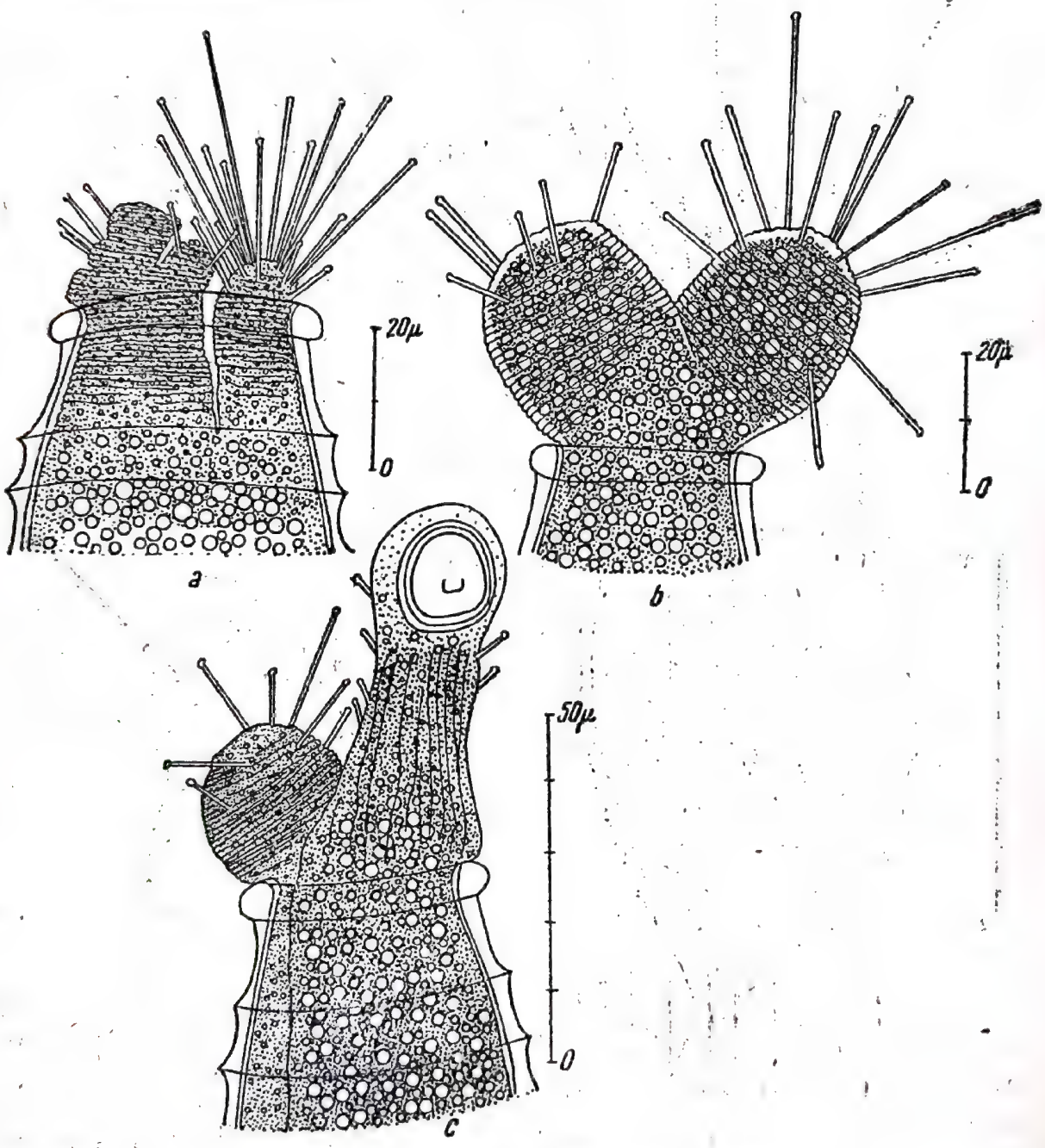


Fig. 60. — Reproducerea prin „vermoizi" la suctori.

Vermoidul este un nou stadiu cu funcţii de reproducere şi răspîndire. S-a constatat că prin conservare se distruge discul vermoidului, rămînînd numai celula-mamă. Gîtul acestuia este lent contractil şi extensil, cu mişcări

Scanned with OKEN Scanner

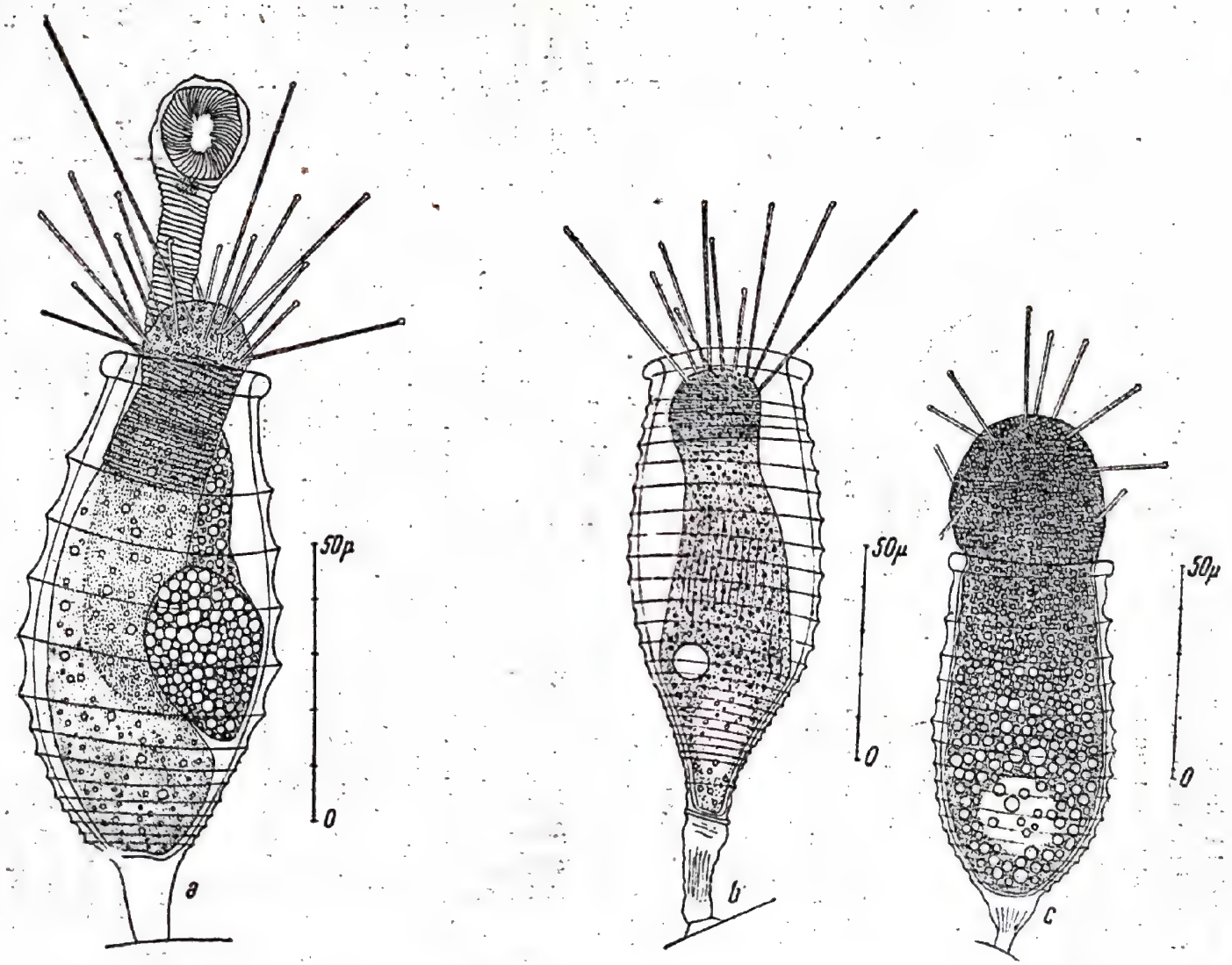


Fig. 61. — Reproducerea prin „vermoizi" la suctori.

de rotație și înclinări; rareori atinge turtirea unui cestod. Prin contracții puternice, discul poate fi adus în imediata apropiere a buzei loricii, nu pătrunde însă niciodată în interiorul acesteia.

Modul obișnuit de reproducere a suctorilor este legat de o metamorfoză care duce la stadii de reproducere cu totul diferite (ciliate sau vermiforme). Această înmulțire determină, de obicei o mare deosebire de talie între individul-fiu, rămas sesil, și vermoidul devenit independent, proces considerat de obicei mugurire (celulară). Individul liber poate atinge însă volumul celui sesil.

Vermoidul de *Thecacineta calix* este un mugure extern de tip excepțional. Formarea sa prin diviziune longitudinală are o paralelă la genul *Spelaeophrya* Stammer (1935), epizoic pe antenele crustaceilor dulcicoli. Aceste ofriodendride se pot reproduce nu numai prin mugurire, ci și prin sciziparitatea celulei parentale, rezultînd corpuri reproducătoare vermiforme. H a d z i (1940) a numit acest proces *schizogematio* (mugurire prin scindare), considerîndu-l însă o simplă diviziune, din care nu se produc stadii vermoide. Abia N o z a w a a observat, pe material viu *(Hydrophrya myashitai)*, că, la diviziunea longitudinală, una dintre celulele-fiice devine vermiformă.

Remarcabilă este heteropolaritatea la *Th. calix*. Axele longitudinale ale celor două celule în diviziune sînt paralele. La geneza vermoidului se produce însă inversarea polilor. Vermoidul își absoarbe tentaculele rămase și produce, din plasma parentală apicală, discul ciliat și scopula. La așezarea pe substrat și producerea pedunculului, din partea parentală posterioară se formează porțiunea apicală tentaculiferă a noii tecacinete. Această inversare s-a observat parțial și la *Thecacineta halacari*, la care animalul tînăr are dimensiuni foarte mari și ciliație ventrală tipică. Eliberarea vermoidului încă nu a fost observată; ea se produce, probabil, prin contracții plasmatice, poate și cu ajutorul cililor, aceștia din urmă însă nu au puterea să determine înotul animalului. Este posibil ca hipertrofierea animalului rămas să expulzeze din lorică vermoidul. Mutarea sa pe gazda *Laophonte* încă nu s-a observat; poate că acest proces se produce prin tigmotaxia discului ciliat al vermoizilor maturi.

După părăsirea tecii, vermoidul nu aderă imediat la corpul gazdei, ci alunecă pe cilii săi în căutarea unui loc corespunzător (fig. 62). Din partea groasă a corpului se nasc viitorul capăt apical și tentaculele. Aparatul ciliar al suctorului are o putere tigmotactică atît de mare, încît vermoidul poate fi desprins numai foarte greu de plăcile dorsale sau de perii furcali ai harpacticidului. Numai prin agitarea crustaceilor cu ajutorul unui ac foarte fin suctorii pot fi izolați; zac însă neputincioși în picătura de apă. Numai după luarea contactului discului ciliar cu lamela de microscopie acinețianul își poate oarecum reveni condiționat, rămîne însă incapabil de a-și căuta activ gazda, chiar dacă aceasta i se oferă experimental.

Scanned with OKEN Scanner

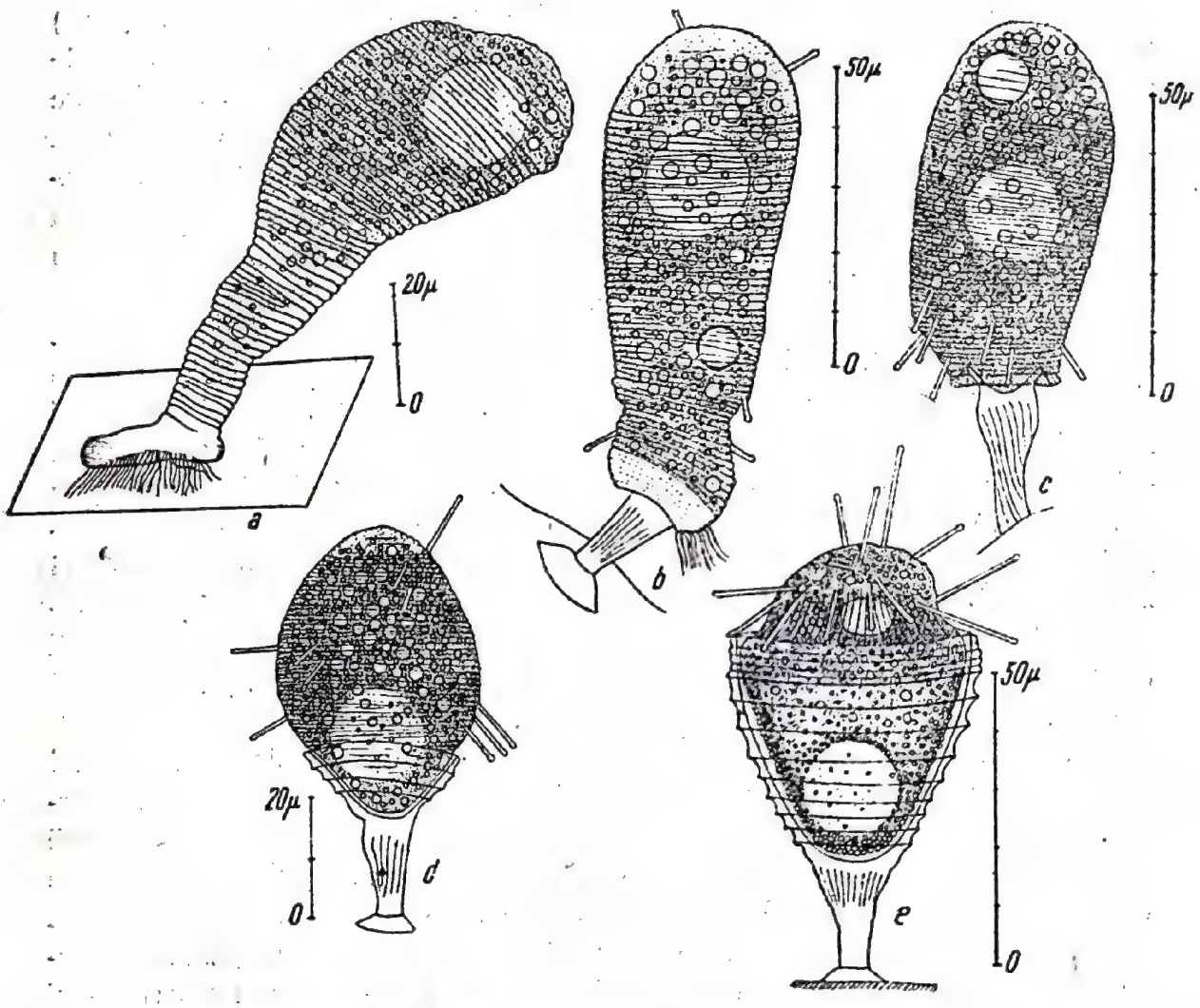


Fig. 62. — Reproducerea prin „vermoizi" la suctori.

Scanned with OKEN Scanner

Stadii vermiforme mai există și la familia *Ophryodendridae (Ophryodendron, Rhabdophrys, Dendrosomides, Collinophrya* și *Spelaeophrya)*.

La nematodele dulcicole nu se cunosc ciliate epizoice (simforionte). Dimpotrivă, la unii reprezentanți marini ai familiilor de nematode *Desmodoridae, Chromadoridae* și *Epsilonematide* s-au găsit diverși suctori.

Prin experimente făcute asupra infuzorilor hipotrihi *Oxytricha fallax, Pleurotricha lanceolata* și *Gastrostyla steinii*, L. L. Woodruff (1905) a ajuns la concluzia că aceste specii au, în cursul ciclului lor vital, perioade de viață mai lungi și mai scurte, marcate prin rata de diviziune. În afară de schimbările ciclice, el a constatat și fluctuații mai mici, pe care le-a denumit „ritmice", clar deosebite de cele ciclice și explicate prin schimbări în metabolismul corpului, fără a fi direct influențate de mediu. Ciclul cuprinde un număr variat de ritmuri și s-ar termina prin stingerea rasei dacă aceasta nu este „întinerită" prin conjugație sau prin schimbarea mediului.

Perioadele de depresiune extremă a vitalității se manifestă fiziologic, după Woodruff, mai ales printr-o mare micșorare a ratei de diviziune și relativa frecvență a diviziunilor patologice. Morfologic, aceste depresiuni produc vacuolizarea crescîndă a citoplasmei, deformarea și fragmentarea macronucleilor și reducerea aparatului ciliar. În cursul ciclului vital s-au observat și variații în mărimea corpului. În perioada de mare activitate reproductivă, infuzorii sînt foarte mici și cresc progresiv în cursul așa-zisei „degenerări". În anumite perioade de mare activitate reproductivă, unul dintre micronuclei dispare. Același autor crede că structurile observate la infuzorii „sălbatici" pot fi considerate drept constante, producîndu-se, în condiții variate, modificări ce nu sînt anormale.

Există și protozoare multinucleate la care diviziunea binară a corpului (plasmosomului) se distinge prin independență totală față de diviziunea nucleară. Înmulțirea nucleilor are loc aici în timpul creșterii corpului, nucleii divizîndu-se de regulă cu totul independent unul de altul, astfel încît nu se observă decît sporadic nuclei în mitoză, iar diviziunea corpului nu începe prin dublarea numărului nucleilor. Acest proces, numit plasmotomie, a fost observat la unele mixosporidii din cavități, de exemplu la *Chloromyxum leydigi* din vezicula biliară a unor selacieni, de asemenea la *Opalina*, care are numeroși nuclei și trăiește în intestinul amfibiilor. Plasmotomia a fost observată și la foraminifere și la *Trichosphaerium*, apropiat de acest grup (fig. 70).

Formarea coloniilor. La numeroase specii de protozoare celulele-fiice, rezultate din diviziunea celulei-mame nu se despart, ci rămîn laolaltă, formînd astfel colonii (fig. 63). În cazul cel mai simplu, colonia constă dintr-o aglomerare de celule egale între ele (fig. 64). Colonia poate avea forma de lanț, de asociere bidimensională sau tridimensională. Cînd numărul diviziunilor succe-

sive este limitat, mărimea coloniilor şi numărul celulelor componente vor fi stabile.

Forma coloniilor depinde de materia gelatinoasă care uneşte celulele într-un tot. Adeseori astfel de colonii au o polaritate evidentă. În alte cazuri, celulele produc în comun diferenţieri datorită cărora toată colonia acţionează ca un organism întreg. Astfel colonia devine un complex de nivel evolutiv superior, fiziologic unitar, cum nu poate fi celula individuală, izolată, autonomă.

Prin diviziuni succesive pot rezulta colonii în stadii de dezvoltare cu 2—4—8—16—32 de celule, cum se şi găsesc în natură (fig. 65).

Animalele pluricelulare superioare se caracterizează, între altele, şi prin limitarea capacităţii de reproducere la anumite celule, numite generatoare.

Dacă admitem că fiecare protozoar unicelular se poate înmulţi la infinit, ajungem la concluzia că aceste animale sînt potenţial nemuritoare. O amibă

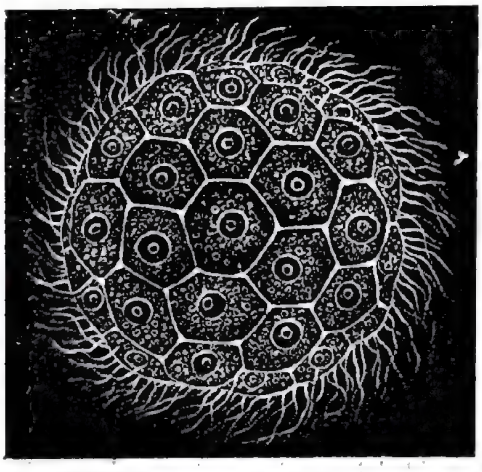


Fig. 63. — *Magosphaera planula*, organism pluricelular, cu celulele nediferenţiate (după Haeckel).

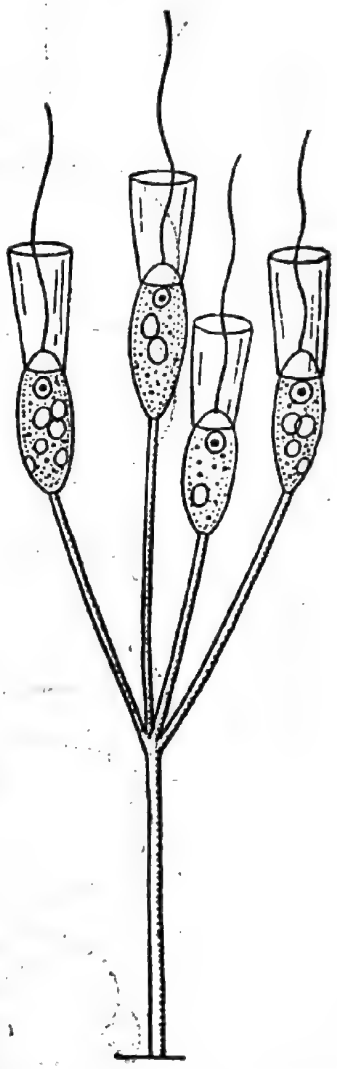


Fig. 64. — Colonie de *Codonocladium*, indivizii egali, cu guler (colare) şi flagel (după Stein)

care se divide în 2 celule-fiice, dispare ca individ, toată substanţa ei vie trecînd însă la cei 2 urmaşi ai ei. Împotriva acestei înmulţiri, virtual infinite, acţionează însă mediul, prin continua nimicire a unei părţi din progenitură.

La fel ca la metazoare, există şi la unele protozoare diferenţierea anumitor celule în celule generatoare şi celule somatice, în alt mod însă decît la metazoare.

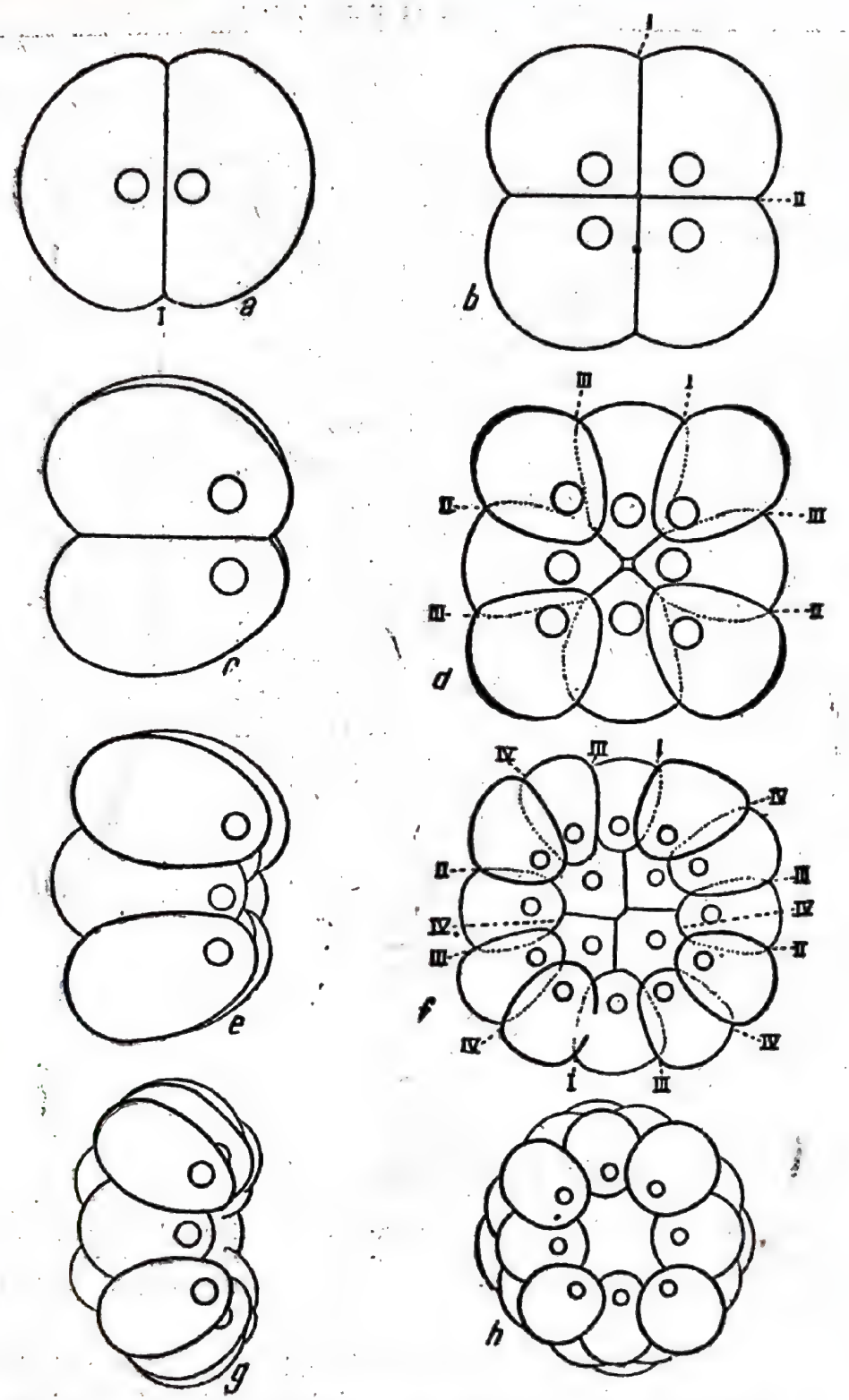


Fig. 65. — *Pleodorina illinoisensis*, dezvoltarea coloniei 32-celulare. I, II, III, planuri de diviziune; a — stadiu bicelular, văzut lateral; b — stadiu din 4 celule, văzut de sus; c — același, lateral; d — stadiu din 8 celule, văzut de sus; e — același, văzut lateral; f — stadiu de 16 celule, văzut de sus; g — același, văzut lateral; h — aspect polar al coloniei din 32-celule (după Kofoid).

Scanned with OKEN Scanner

La fitomastiginele coloniale se pot deosebi diverse trepte de dezvoltare spre forme superioare, cu un număr mai mare de celule, unii dintre indivizii coloniei specializîndu-se pentru reproducere.

La *Eudorina elegans* spre exemplu, compusă din 32 de celule, toţi indivizii îşi păstrează capacitatea de a se reproduce, fiecare putînd întemeia o mică colonie-fiică. Există însă, la polul anterior al coloniei mature, 4 celule (somatice) mai puţin apte pentru diviziune, ceea ce rezultă din faptul că adesea ori ele se divid o dată mai puţin decît cele 28 de celule surori ale lor.

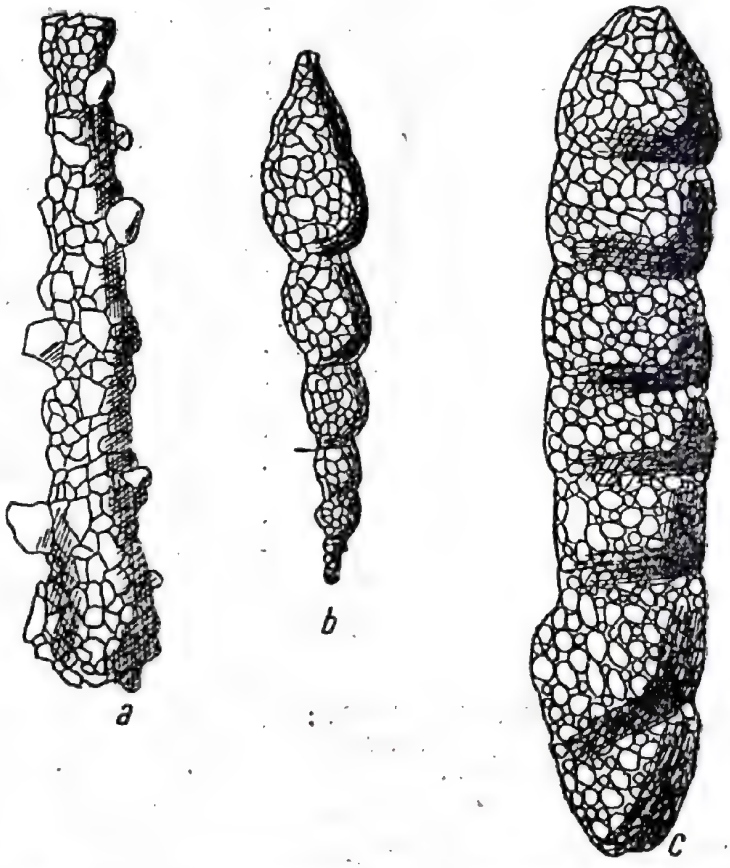


Fig. 66. — Foraminifere. a — *Clavulina cylindrica*; b — *Rheophax scorpiurus*; c — *Hyperammina elongata* (după Hofker).

Metameria există şi la protozoare. La unele foraminifere de exemplu, ea apare de obicei datorită unor diviziuni incomplete; astfel cochilia prezintă o serie de camere, dispuse metameric (fig. 66). La foraminiferul *Nodosaria* toate camerele sînt aşezate în lungul unei axe, în linie dreaptă; metameria este aici heteronomă, deoarece dimensiunile camerelor cresc treptat de la un capăt al căsuţei către celălalt, şi anume camerele sînt cu atît mai mari, cu cît sînt mai tinere. Există metamerie şi la căsuţele spiralate în acelaşi plan sau elicoidal, cu axa curbată bi- sau tridimensional.

Sporozoarul *Taeniocystis* (fig. 67, a) are deutomeritul divizat prin septe ectoplasmatice transversale în numeroase segmente metamerice. La ciliate există cazuri de metamerie produsă prin diviziuni transversale incomplete, cu caracter de strobilaţie. Diviziunea indivizilor se face atît de repede, încît nu se poate termina în momentul în care începe cea următoare; de aceea se produc lanţuri întregi de indivizi, destul de nestabile, avînd loc în permanenţă

detașări și diviziuni celulare, astfel încît animalul își păstrează deci aspectul metameric, cum este, de exemplu, ciliatul holotrih *Anoplophrya* (fig. 67, b).

Regenerarea. Diviziunea protozoarelor implică totdeauna regenerarea unor structuri celulare necesare integrității corpului. Regenerarea poate deveni necesară și în cazurile cînd factori externi au produs leziuni sau amputarea unor părți ale corpului. Independent de factorii sus-menționați, care impun dublarea sau înlocuirea unor structuri celulare, la unele protozoare se produc în mod normal reorganizări, care înlocuiesc structurile vechi cu altele noi. Poate că acesta ar fi un simptom de îmbătrînire normală.

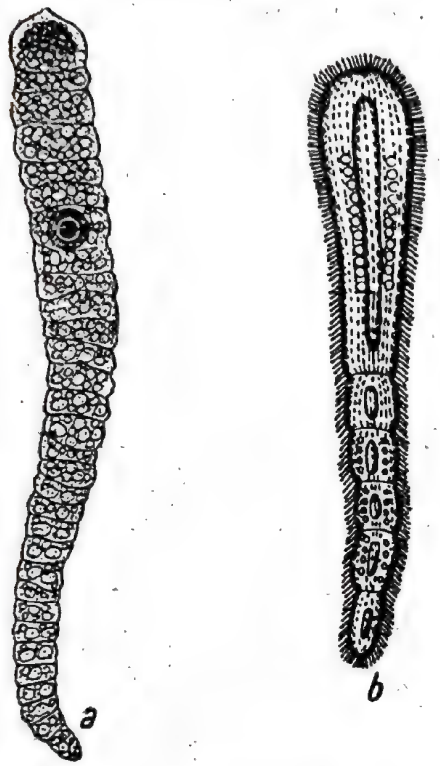


Fig. 67. — a — *Taeniocystis mira*; b — *Anoplophrya nodulata* (după Dofl.).

Dintre ciliate, la *Stentor coeruleus* o parte dintre spirala de membranele peristomiale și vestibul sînt uneori resorbite, refacerea acestor organite fiind produsă totdeauna de așa-zisul „cîmp regenerator", situat în partea stîngă a corpului. Regenerarea începe cu producerea unei noi spirale de membranele, care se leagă de porțiunile rămase intacte din spirala veche. În timpul acestui proces, macronucleul se concentrează ca o masă compactă, spre a-și relua ulterior aspectul său moniliform, normal. Această comasare nucleară este similară celei produse în preajma diviziunii celulare. Dacă unui parameciu i se amputează regiunea bucală, acesta nu și-o poate regenera, ci moare de foame după cîteva zile.

Fenomenele de regenerare, probabil foarte răspîndite la protozoare, nu pot fi explicate încă plauzibil. După unele păreri, regenerarea mărește unele părți celulare care, la creșterea continuă a celulei, nu se pot înmulți, astfel de elemente fiind, de exemplu, granulele bazale.

Asupra fenomenului de regenerare s-au făcut nenumărate experimente dintre care menționăm pe cel făcut de G. E n t z (1937) la infuzorul heterotrih *Stentor roeselii* (fig. 68). După cum indică figura, individul a fost tăiat în patru bucăți dintre care una (e) a rămas fără nici un fragment din nucleul indicat în negru. Din cele patru fragmente ale stentorului, trei s-au regenerat datorită prezenței unei porțiuni nucleare, fragmentul anucleat avînd numai o tendință slabă de regenerare, exprimată prin refacerea rudimentară a peristomului, ca un simplu cerc, fără urmă de spiralitate normală, caracteristică

heterotrihilor. Se poate deduce că nucleul are un rol important morfogenetic, nu însă exclusiv, mai ales că fiecare segment anucleat posedă o mare cantitate de citoplasmă. Prin experiențe similare, în prezența substanței nucleare s-au putut obține zeci sau chiar sute de celule-fiice regenerate normal.

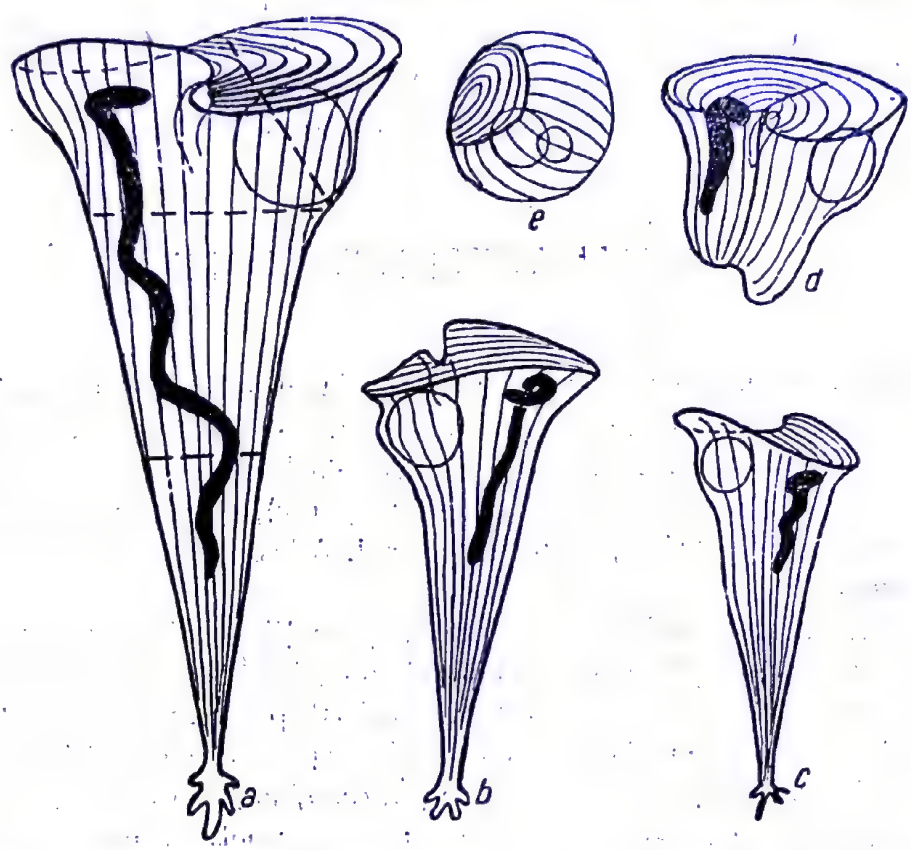


Fig. 68. — Regenerare la *Stentor roeselii*. a — individ tăiat; b—d — indivizi regenerați în stentori normali; e — fragmentul anucleat a luat o formă sferică, apoi a pierit, schițînd doar o urmă din striațiunea spirală peristomială (după Entz).

Autotomia. Un caz de automutilare a fost observat la un exemplar de *Actinotricha saltans*, umflat la mijloc cu hrană și prins în această porțiune de presiunea lamelei. Infuzorul, astfel imobilizat, a început să pivoteze în jurul porțiunii prinse pînă s-a rupt, lăsînd pe loc grămăjoare de plasmă smulsă din corp. După această gravă mutilare, animalul, fără a se plasmoliza, și-a continuat înotul.

Autoplasmele. La specii de *Vorticella*, *Paramecium* și *Cyclidium* care prin lipsă de oxigen sau prin alte mijloace au fost uneori aduse la o moarte lentă, „parțială", o parte din protoplasmă se desparte de cadavru și își continuă viața. Aceste așa-zise „autoplasme", care la *Vorticella* se produc chiar în număr mai mare, conțin o vacuolă pulsatilă și un nucleu minuscul, repre-

zentînd, probabil, micronucleul. Autoplasmele se comportă ca amibele, fac mișcări vădit orientate, produse de un pseudopod lat, alcătuit din plasmă omogenă, ingerează hrană și se reproduc prin diviziune binară. Merton, descoperitorul acestui interesant fenomen, crede exclusă confuzia cu vreo amibă parazită, devenită liberă. La *Cyclidium* cea mai mare parte a corpului se transformă într-o autoplasmă. De remarcat este că aceste autoplasme nu sînt capabile de regenerare ca fragmentele de *Cyclidium*. Merton explică particularitățile autoplasmelor prin lipsa macronucleului și a ectoplasmei.

SEXUALITATE ȘI FECUNDARE

Procesul sexual este în esență cariogamia, însoțită de cele mai diferite moduri de reproducere. În cazul cel mai simplu, cariogamia este unirea directă a nucleilor celor două celule (gameți) prin copulație. În cele mai multe cazuri, gameții rezultă din diviziunea multiplă (gamogonie), simultană sau succedană a unei celule-mame speciale, numită gamont[1]. Adesea se pot uni direct chiar doi gamonți.

La protozoarele diferențiate sexual gameții prezintă toate trecerile de la egalitate morfologică (izogamie) pînă la inegalitatea extremă (anizogamie). Gradul de dimorfism al gameților este deci diferit, putînd varia chiar la același gen. Astfel, la flagelatul *Chlamydomonas* există specii izogame *(C. eugametos)*, anizogame *(C. braunii)* și specii oogame *(C. coccifera)*. La formele anizogame, gameții diferă numai prin dimensiune (macrogameți și microgameți). La speciile oogame, macrogameții își pierd flagelii, încît, prin talia și lipsa mișcărilor, amintesc celulele metazoarelor.

În general, chiar la cele mai mici unități sistematice de protozoare pot exista toate trecerile între izogamia morfologică și anizogamie. De aici se naște întrebarea dacă și în izogamie există vreo diferențiere între gameții care copulează. La fitomonadinele izogame s-a putut dovedi că nu orice gamet poate copula cu oricare altul, fiindcă există o bipolaritate sexuală.

Fecundarea s-a găsit la specii diverse : dintre rizopode, la unele amibe, heliozoare și la toate foraminiferele; dintre flagelate la fitomonadine și la unele polimastigine, răspîndire generală avînd fecundarea la sporozoare și ciliate (fig. 69).

[1] Trebuie avut în vedere faptul că nomenclatura proceselor sexuale și ale fecundării nu este internațională, ci diferă după autori, fapt care poate cauza confuzii. Noi folosim, și la alte capitole, o nomenclatură care ne pare mai simplă și este relativ mult utilizată, nu dăm însă toți termenii protozoologiei.

Scanned with OKEN Scanner

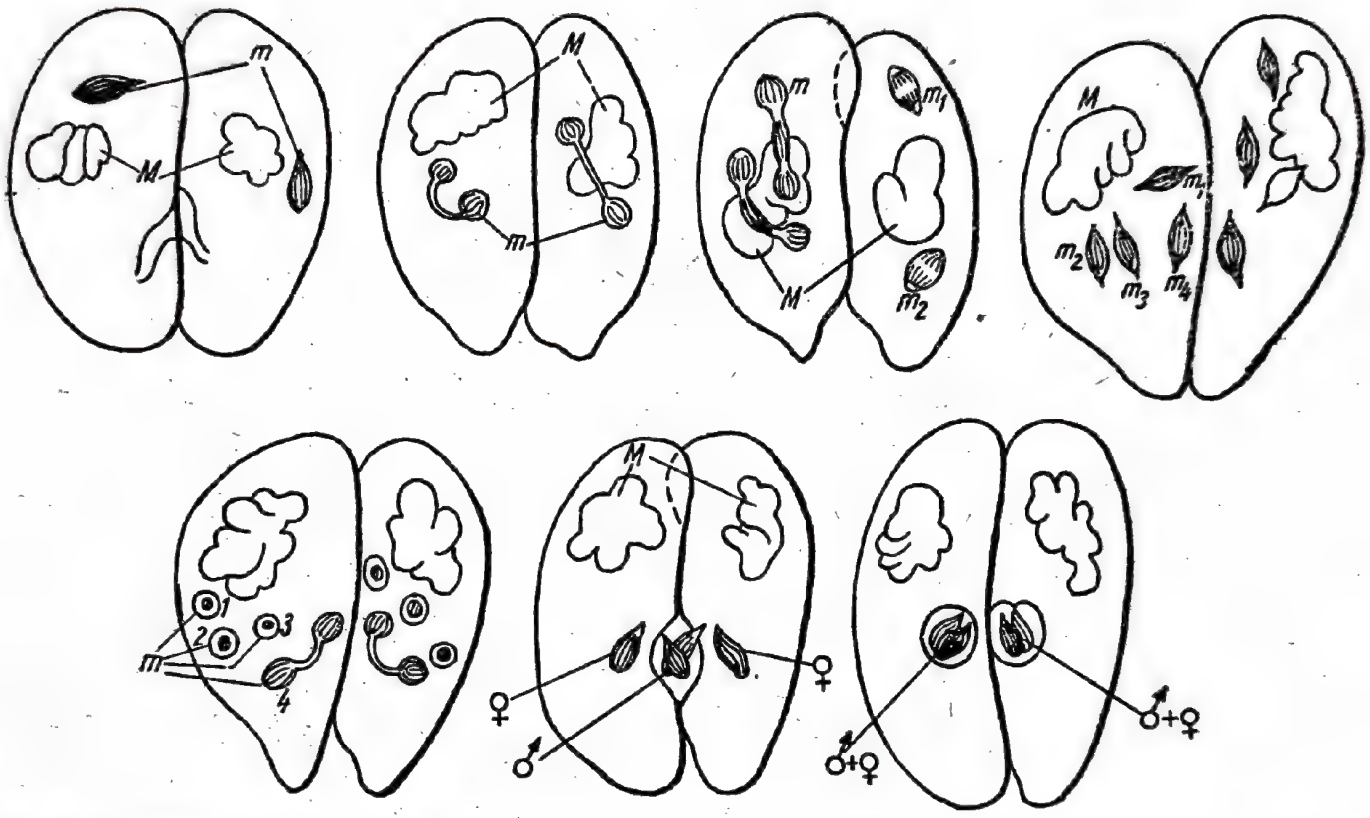


Fig. 69. — Conjugația dintre doi indivizi de *Paramecium*, prezentată în 7 stadii succesive. M — macronucleu; m — micronucleu; ♂ nucleul migrator; ♀ — nucleul stabil, pasiv (după Goldschm.).

Scanned with OKEN Scanner

La cele mai multe flagelate amoebine, fecundarea pare a lipsi; la toate speciile genului *Amoeba* încă nu s-au putut observa procese sexuale, de exemplu la testacee și radiolari și mai ales la marea majoritate a euglenoidelor, dinoflagelatelor, protomonadinelor și polimastiginelor.

Analog cu celulele generatoare și somatice sus-menționate, există la ciliate două tipuri de nuclei, numiți micro- și macronucleu. La reproducerea asexuată a infuzorilor iau parte amîndoi nucleii, fiecare divizîndu-se în două jumătăți. La reproducerea sexuată însă, nucleii sexuali sînt produși de micronucleu; macronucleul se descompune și macronucleul nou este produs de unul dintre micronucleii derivați din unirea sexuală a micronucleilor inițiali. Macronucleul are deci funcțiuni somatice, iar micronucleul este generativ.

Se presupune că grupele de protozoare sus-amintite au devenit asexuate secundar. Speciile de polimastigine parazite la termite sînt un exemplu semnificativ pentru demonstrarea acestui fapt, deoarece nu prezintă fenomenul de fecundare, cu toate că toate speciile din intestinul șvabului *Cryptocercus punctulatus* au fecundare. Întrucît termitele au avut strămoși similari cu șvabii (blatidele), se poate presupune că și polimastiginele aveau sexualitate. La fiecare năpîrlire a termitelor, acestea evacuează din intestin toate polimastiginele, ceea ce nu se întîmplă la năpîrlirea șvabilor. Dat fiind faptul că polimastiginele își încep ciclul sexual tocmai la năpîrlirea șvabului, s-ar putea presupune că condițiile particulare ale năpîrlirii termitelor au determinat dispariția sexualității flagelatelor lor. Nu se poate exclude însă faptul că între protozoare ar putea exista și forme primar asexuate.

Partenogeneza este reproducerea unui gamet sau nucleu de gamet care nu s-a contopit în prealabil cu o altă celulă sau cu alt nucleu. La sporozoarul *Eucoccidium dinophili*, răspîndit în celomul arhianelidului *Dinophilus gyrociliatus*, nu se produc microgameți decît la infecții puternice. Infectînd această gazdă cu un singur spor, de obicei numai o parte dintre cei 6 sporozoiți ai săi reușesc să pătrundă în celomul viermelui-gazdă. Sporozoiții pătrunși în această cavitate devin toți macrogameți care se dezvoltă partenogenetic, ceea ce se poate vedea pe materialul viu, tegumentul dorsal al gazdei fiind transparent. Nucleul macrogametului se deplasează la periferia celulei, nu produce fusul mitotic, ci se divide în două celule-fiice care inițiază sporogonia. Întocmai ca la fecundație, membrana celulară se dezvoltă ca un înveliș de oochist. Infecțiile naturale fiind frecvente după G r e l l, cu unul sau puțini spori, această partenogeneză reprezintă un mod de reproducere obișnuit, înlocuită doar ocazional, la infecții masive, prin reproducere sexuată.

Uneori, la *Actinophrys sol*, cei doi gameți rezultați din același gamont nu se unesc, ci produc, fiecare separat un înveliș chistic. Aceste chisturi se

pot reproduce pe cale partenogenetică, încolţind însă numai o parte din ei, iar dintre indivizii eclozaţi pier mulţi. Din supravieţuitori se pot face culturi în clonuri cu caractere şi reproducere normale. G r e l l presupune că, la supravieţuitori, are loc reglarea numărului de cromozomi.

Urmaşii asexuaţi ai unei celule izolate, cultivată într-o soluţie hrănitoare, constituie un clon. Dacă specia respectivă este dioică, în cadrul clonului respectiv nu se poate produce niciodată copulaţie. Amestecînd însă clonuri de origini diferite, se va produce uneori copulaţia, cu formarea zigoţilor. Rezultatul unui astfel de experiment poate fi prezentat într-o schemă care dovedeşte că, cu toată existenţa izogamiei morfologice, trebuie să existe două feluri diferite de gameţi, deci două sexe diferite.

Sexualitatea este oare o însuşire fundamentală a organismelor? Există oare două mari categorii primare de vietăţi masculine şi feminine ancestrale, care diferă între ele în unele trăsături organizatorice de bază, necesare ca completare reciprocă pentru menţinerea vieţii? Este mai probabil că anizogamia, formă superioară a sexualităţii, s-a dezvoltat treptat din izogamie. De aceea R e i c h e n o w (1929) ajunge la concluzia că diferenţierea sexuală nu este cauza, ci urmarea fenomenelor sexuale, ceea ce ar constitui o perfecţionare a mecanismului de fecundare.

Automixia şi endomixia. În mod obişnuit, procesul de fecundare constă din unirea morfofiziologică a doi nuclei de la indivizi diferiţi (amfimixie). O formă particulară a fecundării este automixia, contopirea a doi nuclei fraţi, proveniţi din diviziunea unui nucleu parental. Acest proces poartă numele de *autogamie*, atunci cînd se produce intracelular, într-o celulă integră care nu se divide. Dacă însă celula se divide în doi indivizi (gameţi), care ulterior se contopesc, procesul se numeşte *pedogamie*. Atît automixia, cît şi pedogamia sînt rare.

Endomixia este fenomenul prin care aparatul nuclear se regenerează periodic, fără conjugaţie (W o o d r u f f şi E r d m a n n). Acest fenomen s-a observat la ciliate (*Paramecium aurelia*, *P. caudatum*, *Uroleptus mobilis*, *Spathidium spatula* etc.).

Se pune problema dacă acest proces este sau nu sexual, realizat într-un singur individ? Endomixia seamănă mult cu conjugaţia. Fapt esenţial în endomixie este treptata golire a macronucleului de conţinutul său, urmată de resorbţia sa totală. Din micronucleii multiplicaţi nu rămîne decît unul singur, care regenerează întregul aparat nuclear.

Alternanţa generaţiilor. Vorbim despre alternanţa generaţiilor cînd, în cadrul speciei, două sau mai multe generaţii alternează, înmulţindu-se însă în mod diferit. Prin „generaţie" se înţelege aici intervalul de la o reproducere

la cea următoare[1]. Întrucît, de obicei, formarea gameților stă în legătură cu un anumit mod de reproducere, la protozoarele diferențiate sexual alternează înmulțirea sexuală (gamogonia) cu cea sexuată (agamogonia). La protozoare aproape niciodată modul acestor alternanțe nu este ritmic, ci variabil, facultativ, reproducerea asexuată putîndu-se succeda de nenumărate ori, pînă cînd schimbarea condițiilor externe provoacă reproducerea sexuată. În numeroase cazuri un tip de reproducere creează chiar el condițiile ce declanșează cel de-al doilea tip.

Trichosphaerium sieboldi Schn. (fig. 70) este un rizopod marin de interes deosebit. Produce pe substrat cruste plate și emite pseudopode filiforme. Generația agamă (a) are în învelișul său moale și mucilaginos numeroase baghete fine, orientate radial, care lipsesc indivizilor gametogeni, posedînd numai galertă nudă (c). Pentru emiterea pseudopodelor, învelișul corpului are pori permanenți. Atît generația agamă, cît și cea gametogenă se pot înmulți, în cursul vieții lor vegetative, prin simplă diviziune binară, mugurire sau prin plasmotomie multiplă. Forma baghetiferă se scindează însă uneori, în interiorul învelișului, în numeroși urmași uninucleați (d). După distrugerea învelișului, aceștia migrează sub forma unor amibe minuscule, care cresc și produc un înveliș pur mucilaginos; ele devin indivizi ai celei de-a doua generații și produc, prin diviziune multiplă (c), numeroși izogameți mici, înzestrați cu cîte 2 flageli (f). Din zigot (i) rezultă, prin creștere, indivizi ai primei generații purtătoare de baghete (j).

Existența izogameților cu 2 flageli la *T. sieboldi* și copulația acestora indică înrudirea cu foraminiferele, iar nu cu tecatele, la acestea din urmă nefiind cunoscută existența izogameților.

În directă legătură cu tipul alternanței generațiilor stă și locul unde se produce reducerea (meioza) cromozomilor de la numărul diploid, la cel haploid. La ciliate numai gameții sînt haploizi; toate procesele de reproducere asexuată se desfășoară la ele în faza diploidă și constau din sciziparitate, adică din împărțirea celulei în două (alternanță diplohomofazică a generațiilor).

Închistarea. Dintre factorii care determină producerea chistului fac parte calitatea și cantitatea hranei. La infuzorul *Woodruffia metabolica* (fig. 26), W. H. Johnson și F. R. Evans (1940) au găsit chiar două tipuri de chisturi protectoare care diferă între ele atît morfologic tip „stabil" cît și fiziologic tip „instabil". Indiferent de tip, în condițiile experimentării închistarea depinde de lipsa de hrană. Eclozarea chistului stabil, cu membrană groasă, de pildă, era determinată de prezența în mediu a unor extracte vege-

[1] Spre deosebire de genetică, unde prin generație se înțelege întregul ciclu de dezvoltare a speciei. Astfel, în sens genetic, întreaga alternanță a generațiilor unui sporozoar constituie o singură generație.

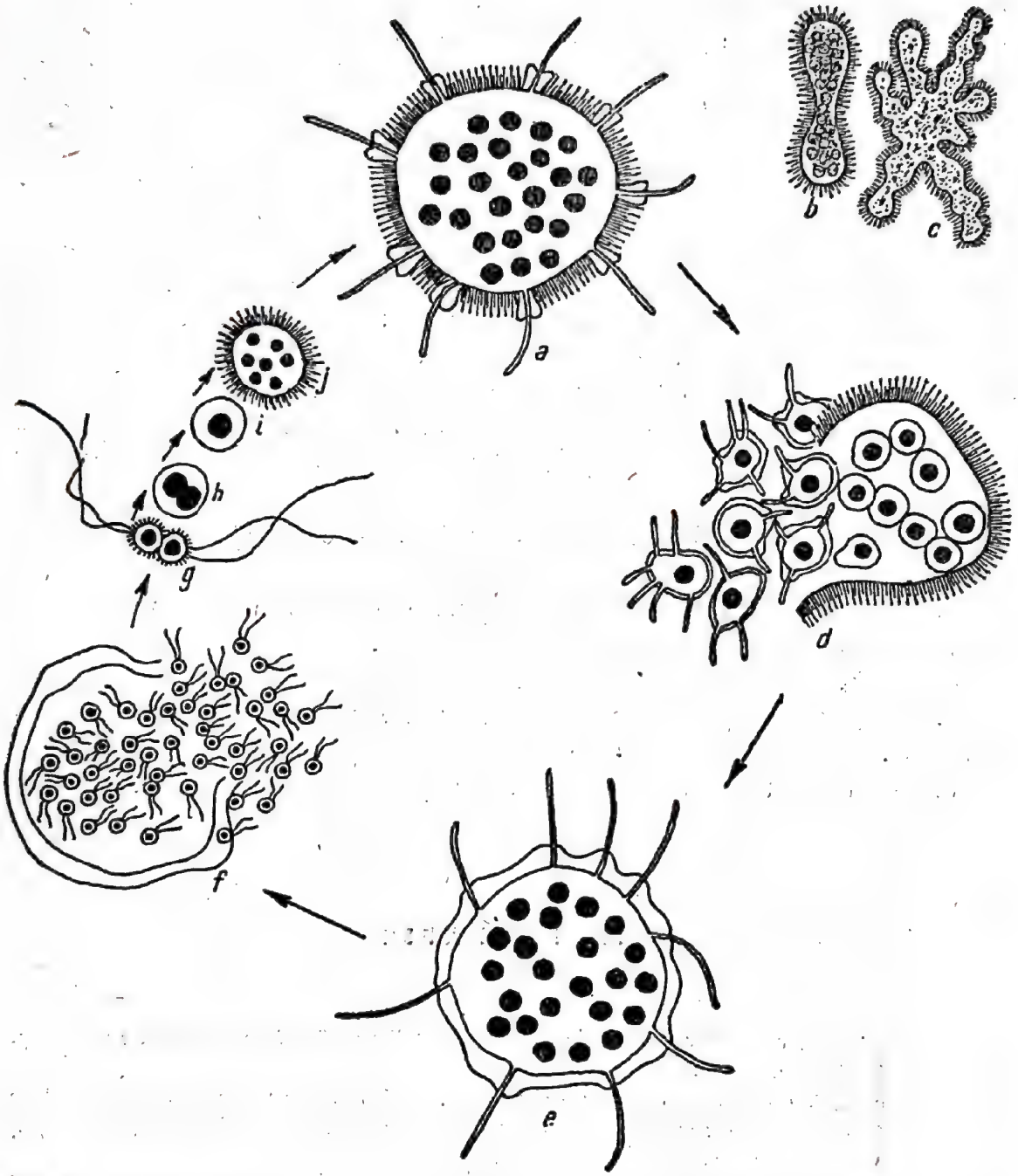


Fig. 70. — Ciclul evolutiv la *Trichosphaerium sieboldi*. a — individ agam, matur; b — diviziune plasmotomă simplă a unui individ agam; c — înmulțire plasmotomă multiplă a unui individ agam; d — diviziune agamă multiplă (schizogonie, agamogonie) și emigrarea urmașilor *(agameți)* uninucleari; e — gamont, rezultat din creșterea agameților și înmulțirea nucleilor acestora; f — ieșirea izogameților din înveliș; g, h — copulația izogameților; i — zigot; j — creșterea individului tînăr, aculifer și înmulțirea nucleilor săi pînă la dezvoltarea în stadiul a (după Schaudinn, simplif.).

Scanned with OKEN Scanner

tale aplicate în anumite concentrații (de ex. *Elodea*, alfalfa (lucerna spaniolă)). În anumite limite, rata de eclozare a chisturilor stabile depinde de temperatură. Eclozarea unor astfel de chisturi nu este afectată de variațiile pH în limite mari (5,5—9,0). De asemenea, nici salinitatea de 0,012—1,2‰ nu oprește eclozarea. Este interesant că, în experimentul respectiv, nici în 3 săptămîni acțiunea extractelor vegetale nu a fost modificată prin influența bacteriilor. Chisturile stabile rezistă la ger și secetă timp îndelungat. Pentru chisturile de *Woodruffia* complet uscate, temperaturile între 125 și 130°C sînt letale (în stare umedă), și mor rapid între 54 și 57°C. Durata de eclozare a chisturilor instabile este mult mai mică decît a celor stabile; ele rezistă 24 de ore la ger, mor însă prin uscare totală. Chistul instabil are totdeauna cel puțin o vacuolă contractilă, aceasta lipsind totdeauna chistului stabil.

În general se poate spune că, atît la *Woodruffia*, cît și la mult experimentata *Colpoda*, ciliat polisaprob, chisturile stabile eclozează în funcție de factorii următori:

1. Prezența în mediu a anumitor substanțe organice, la un anumit minim de concentrație.
2. Timpul necesar pentru eclozare depinde de temperatură, în anumite limite, fiind mai scurt dacă temperatura crește.
3. O largă amplitudine de pH nu afectează eclozarea.
4. Gerul îndelungat nu micșorează cu multe procente numărul chisturilor viabile.
5. Total uscate, chisturile pot rezista perioade îndelungate[1].

BIBLIOGRAFIE

1931 Beers C. D., *Some effects of conjugation in the Ciliate Didinium nasutum*, Journ. exp. Zool., vol. 58, p. 455—470.

1960 Blanc J., Vivier E. et Puytorac P., *Action comparée de la colchicine et de la trypaflavine sur la vitesse de multiplication de Paramecium caudatum Ehrbg.*, Bull. Biol. Fr. et Belg., t. XCIII, p. 1—11.

1930 Bogdanowitz A., *Ueber die Konjugation von Loxodes striatus Engelm.-Penard und Loxodes rostrum (O.F.M.)*, Ehrenb. Zool. Anz., vol. 87, p. 209—222.

1960 Bovee E. C., *Studies of feeding behaviour of amebas. I. Ingestion of thecate rhizopods and flagellates by verrucosid amebas, particulary Thecamoeba sphaeronucleolus*, Journ. Protozool., vol. 7, p. 55—60.

[1] Chisturi uscate de diverse specii și păstrate de noi în condiții de perfectă izolare, au eclozat, prin simplă umectare, chiar după 4 ani.

Scanned with OKEN Scanner

1957 Bridgman Anna Josephina, *Studies on dried cyst of Tillina magna*, Journ. Protozool., vol. 4 (1), p. 17—19.

1940 Brown M. G., *Growth of protozoan cultures. II. Leucophrys patula and Glaucoma pyriformis in a bacteria-free medium*, Physiol. Zool., vol. 13, p. 277—282.

1938 Bullington W. F., *A study of spiraling in the Ciliate Frontonia with a review of the genus and a description of two new species*, Arch. f. Prot., vol. 92.

1951 Canella M. F., *Osservazioni morfologiche e sistematiche su Paradileptus estensis sp.n. e su altri Tracheliidae (Holotricha)*, Ann. Univ. Ferrara (N.G.), vol. 1, p. 81—170.

1929 Chatton E., Lwoff M., Lwoff A., et Téllier L., *L'infraciliature et génétique des blépharoplastes chez l'acinétien Podophrya fixa (O.F. Müller)*, C.R. Soc. Biol., t. 100, p. 1 191.

1956 Copeland H. F., *The classification of lower organisms*. Pacific Books, Palo Alto, California, 302 p.

1958 Corliss J. O., *Some basic problems in the study of evolution of the ciliated Protozoa*. În : XVth *Internat. Congr. Zool.*, secţ. II, caietul 23, 3 p.

1961 — *The ciliated Protozoa*. Londra, Pergamon Press.

1931 Cosmovici N. L., *L'appareil de Golgi ou le vacuome chez les Infusoires. Nouvelle téchnique de mise en évidence*, C.R. Soc. Biol., t. 106, p. 749—753.

1930 Cavallini F., *Biologia e riproduzione della „Kerona polyporum" Ehrenb.*, Arch. zool. ital., vol. 14, extr., 14 p.

1929 Darley H. H., *The effect of the hydrogen ion concentration on the sequence of protozoan forms*, Arch. f. Prot., vol. 65, p. 1—37.

1952 Dragesco J., *Sur la structure des trichocystes toxiques des infusoires holotriches gymnostomes*, Bull. Microscop. appl., vol. 2, p. 92—98.

1948 Dragesco J. et Metan Ch., *La capture des proies chez Dileptus gigas*, Bull. Soc. Zool. Fr., vol. 73, p. 62—65.

1931 Dunihue F. W., *The vacuome and the neutral red reaction in Paramecium caudatum*, Arch. f. Prot., vol. 75, p. 476—497.

1907 Enriques P., *La coniugazione e il differenziamento sessuale negli Infusori*, Arch. f. Prot., vol. 9, p. 195—296.

1908 — *Die Conjugation und sexuelle Differenzierung der Infusorien*. II. Abh., *Wiederconjugante und Hemisexe bei Chilodon*, Arch. f. Prot., vol. 12, p. 213—276.

1933 — *Ueber Veränderung von Volum und Oberfläche beim Wachstum, der Teilung und Encystierung eines Protistem (Ceratium hirundinella)*, Arch. f. Prot., vol. 79. p. 379—390.

1937 Entz G. u. Sebestyen O., *Biometrische Variationsuntersuchungen an Ceratium hirundinella aus dem Balaton*, Külön. Mat. Term. Ert., vol. 58, p. 220—241.

1957 Fauré-Frémiet E., *Le macronucleus héteromère de quelques Ciliés*, Journ. Protozool. vol. 4 (1), p. 7—17.

1956 Fauré-Frémiet E., Roumiller C. a. Gauchery H., *Structure et origine du pedoncule chez Chiloascona*, Journ. Protozool., vol. 3 (4), p. 188—193.

1929 Furssenko A., *Lebenscyklus und Morphologie von Zoothamnium arbuscula Ehrenberg (Infusoria Peritricha)*, Arch. f. Prot., vol. 61.

1933 Gelei J., *Neue Silberbilder vom Nephridialapparat des Parameciums*, Arb., I. Abt., Ungar. Biol. Forsch., vol. 6, separ., 17 p.

1934 — *Der feinere Bau des Cytopharynx von Paramecium und seine systematische Bedeutung*, Arch. f. Prot., vol. 82, p. 331—362.

Scanned with OKEN Scanner

1935 Gelei J., *Colpidium glaucomaeforme n. sp. (Hymenostomata) und sein Neuronemensystem*, Arch. f. Prot., vol. 85, p. 289—302.

1938 — *Vollkommene Sinneselemente bei den höheren Ciliaten. I. Studie über die Sinnesorganellen von Euplotes-Arten*, Mat. Term. Tud. Ert., vol. 57, p. 831—887.

1939 — *Vollkommene Sinneselemente bei den höheren Ciliaten. II. Studie über die Sinnesorganellen von Aspidisca-Arten. Allgemeines*, Mat. Term. Tud. Ert., vol. 58, p. 474—518.

1940 — *Körperbau und Erregungsleitung bei den Ciliaten. Eine Studie an Loxocephalus und einigen anderen Ciliaten*, Arch. f. Prot., vol. 93, p. 273—316.

1950 Gellert J., *Die Anatomie und Physiologie von Cirrophrya haptica n.g., n.sp.*, Annal. Biol. Univ. Szeged., vol. I, p. 295—312.

1925 Hall R. P., *Binary fission in Oxyrrhis marina Dujardin*, Univ. Calif. Publ. Zool., vol. 26, p. 281—324.

1934 — *Effects of carbohydrates on the growth of Euglena anabaena var. minor in darkness*, Arch. f. Prot., vol. 82.

1931 Hall R. P. a. Dunihue F. W., *On the vacuome and food vacuoles in Vorticella*, Trans. Amer. Micr. Soc., vol. 50, p. 196—205.

1930 Hall R. P. a. Nigrelli R. F., *Relation between mitochondria and food vacuoles in the ciliate Vorticella*, Trans. Amer. Micr. Soc., vol. 49, p. 54—57.

1927 Hall R. P. a. Powell W. N., *A note on the morphology and systematic position of the flagellate Peranema trichophorum*, Trans. Amer. Micr. Soc., vol. 46, p. 155—165.

1928 — *Morphology and binary fission of Peranema trichophorum (Ehrenberg), Stein*, Biol. Bull., vol. 54, p. 36—60.

1937 Hammond D. M. a. Kofoid C. A., *The continuity of structure and function in the neuromotor system of Euplotes patella during its life cycle*, Proc. Amer. Physiol. Soc., vol. 27, p. 207—218.

1912 Hartmann M., *Die Konstitution der Protistenkerne und ihre Bedeutung für die allgemeine Cytologie*, Verh. VIII, *Int. Zool. Kongr., Graz*, 1910, p. 262.

1930 Haye A., *Über den Exkretionsapparat bei den Protisten, nebst Bemerkungen über einige andere feinere Strukturverhältnisse der untersuchten Arten*, Dis., Utrect.

1935 Heidenreich E., *Untersuchungen an parasitischen Ciliaten aus Würmern*, 2. Teil, *Kernveränderungen*, Arch. f. Prot., vol. 84, fasc. 2.

1926 Hegner R. W., *Animal infections with the trophozoites of intestinal protozoa and their bearing on the functions of cystes*, Amer. Journ. Hyg., vol. 6, p. 593—601.

1934 — *Specificity in the genus Balantidium based on size and shape of body and macronucleus, with descriptions of six new species*, Amer. Journ. Hyg., vol. 19, p. 38—47.

1936 — *Viability of parasitic protozoa after the death of the host*, Amer. Journ. Hyg., vol. 24, p. 309—317.

1930 Hofker J., *Die Fortpflanzung der Foraminiferen*, Ann. Protistol., vol. 3, p. 25—34.

1956 Holz George G. Jr. (Syracuse U., N.Y.) a. Corliss O. John (U. Illinois, Urbana), *Tetrahymena setifera n.sp., a member of the genus Tetrahymena with a caudal cilium*, Journ. Protozool., vol. 3 (3), p. 113—118.

1947 Horvath J., *The question of the equality of somatic and germ nuclei in respect to heredity and survival, on the basis of studies in a soil protozoon*, Arch. Biol. Hung., ser. II, vol. 17, p. 193—202.

1950 Jennings H. S. a. Hargitt G.T., *Characteristics of the diverse races of Paramaecium*, Journ. Morphol., vol. 21, nr. 4, p. 495—501.

1951 Jones E. E. jr., *Excystment and the nuclear cycle in the Ciliate Dileptus anser*, Journ. Elisha Mitchell Sci. Soc., vol. 67, p. 205—217.

Scanned with OKEN Scanner

1953 Jonnes E. E. and Beers C. D., *Some observations on structure and behaviour in the Ciliate Dileptus monilatus*, Journ. Elisha Mitchell Sci. Soc., vol. 69, p. 42—48.

1938 Johnson W. H. a. Hardin G., *Reproduction of Paramecium in old cultura medium*, Physiol. Zool., vol. 11, p. 333—346.

1940 Kidder G. W., Lilly D. M. a. Claff C. L., *Growth studies on Ciliates. IV. The influence of food on the structure and growth of Glaucoma vorax sp. nov.*, Biol. Bull., vol. 78, p. 9—23.

1939 Klein B. M., *Silberliniensystem und Cytopygentätigkeit bei Colpidium*, Arch. f. Prot., vol. 92, p. 401—407.

1936 Kofoid C. A. a. Busch M., *The live cycle of Parachaenia myae gen. nov. sp. nov.; a ciliate parasite on Mya arenaria Linn. from San Francisco Bay. California*, Bull. Mus. roy. Hist. Nat. Belg., XII, p. 1115.

1961 Kralik U., *Ein Beitrag zur Biologie von loricaten peritrichen Ziliaten, insbesondere von Platycola truncata Fromente*, Arch. f. Prot., vol. 105, p. 201—258.

1953 Krascheninnikov S., *The silver-line system of Chilodonella cyprini (Moroff.)*, J. Morph., vol. 92, p. 79—114.

1958 Krascheninnikov S. a. Wenrich D. H., *Some observations on the Morphology and Division of Balantidium coli and Balantidium caviae* (?), Journ. Protozool., vol. 5, p. 196—202.

1931 Krueger F., *Ultramikroskopische Untersuchungen über die nesselkapselähnliche Struktur einiger Trichocysten*, Verh. Deutsch. Zool. Ges., Utrecht, p. 140—146.

1926 Lepşi I., *Zellphysiologische Experimente mit Ciliaten*, Mikrokosmos, vol. 20, p. 54.

1928 — *Bemerkungen zur Morphologie und Physiologie der Ciliaten*, Acad. Roum., Bull. Sect. Sci., vol. XV.

1936 Loefer J. B., *Isolation and growth characteristics of the „Zoochlorella" of Paramecium bursaria*, Amer. Nat., vol. 70, p. 1—4.

1957 Lom J., *A contribution to the morphology of the ciliates Balantidium elongatum and B. duodeni*, Ceskoslov. Parasit., vol. IV, p. 209—217.

1927 Ludwig W., *Untersuchungen über die Schraubenbahnen niederer Organismen*, Ztschr. vergl. Physiol., Abt. C, vol. 9, p. 734—801.

1938 Lukacs D., *Ergänzende Beobachtungen über die Morphologie und Lebensprozesse zweier holotricher Prostomaten Ciliaten: Pseudoprorodon niveus und Platyophrya spumicola*, Arb. Ungar. Biol. Forsch., vol. 10, p. 219—234.

1950 Lwoff A., *Problems of morphogenesis in Ciliates. The kinetosomos in development, reproduction and evolution*, New York, John Wiley a. Sons Inc.

1928 Manwell R. D., *The occurrence of nuclera variations in Pleurotricha lanceolata (Stein)*, Biol. Bull., vol. 55, p. 433—438.

1947 Mast S. O., *The food-vacuole in Paramecium*, Biol. Bull., vol. 92, p. 31—72.

1944 Mast S. O. a. Bowen N. J., *The food-vacuole in the Peritricha, with special reference to the hydrogen-ion concentration of its content and of the cytoplasm*, Biol. Bull., vol. 87, p. 188—222.

1956 Matthes D., *Thecacineta calix und ihre Fortpflanzung durch Vermoid-Schwärmer*, Arch. f. Prot., vol. 101, p. 477—528.

1954 Parducz B., *Reizphysiologische Untersuchungen an Ziliaten. II. Neuere Beiträge zum Bewegungs- und Koordinationsmechanismus der Ziliatur*, Acta Biol. Acad. Sci. Hung., t. 5, p. 169—212.

1929 Pascher A., *Studien über Symbiosen. I. Über einige Endosymbiosen von Blaualgen in Einzellern*, Jahrb. wiss. Botan., vol. 71, p. 386—462.

Scanned with OKEN Scanner

1954 Tuffrau M., *Discotricha papillifera n.g., n.sp., cilié psammobie de la famille des Trichopelmidae*, Journ. Protozool., vol. 6, p. 183—186.

1956 — *Note sur Legendrea des pelicani Penard 1922*, Bull. Soc. Zool. France, vol. 81, p. 72—74.

1960 — *Revision du genre Euplotes, fondé sur la comparaison des structures superficielles*, Hydrobiologie, vol. XV, Dis., 77 p.

1955 Vallmitjana L., *Observaciones sobre los cilios y otras estructuras de los protozoos*, Bull. Inst. Biol. Applic., vol. 20, p. 5—15.

1901 Wallengreen H., *Zur Kenntnis des Neubildungs- und Resorptionsprozesses bei der Teilung der hypotrichen Infusorien*, Zool. Jahrb., vol. 15, p. 1—58.

1957 Wesenberg H., *Studies on the life cycle and morphogenesis of Opalina*, Journ. Protozool., vol. 4, (supl.), p. 13.

1957 Yusa A., *The morphology and morphogenesis of the buccal organelles in Paramecium with particular reference to their systematic significance*, Journ. Protozool., vol. 4, p. 128—142.

1929 Zinger J. A., *Materiallen zur Morphologie und Cytologie der Süsswasserinfusorien*, Arch. Russ. Protistol., vol. 8, p. 61.

1932 Zingher J. A., Narbutt K. J. u. Zinger W. A., *Biometrische Untersuchungen an Infusorien. II. Über die Mittelgrösse und Variabilität von Paramaecium caudatum Ehrbg. und Stylonychia pustulata Ehrbg.*, Arch. f. Prot., vol. 77, p.73—91.

VARIABILITATE ŞI EREDITATE

La protozoare, variabilitatea poate privi individul, specia, genul şi chiar unele unităţi sistematice superioare.

În funcţie de condiţiile externe şi interne, individul, în cursul vieţii, poate varia morfologic şi fiziologic. Astfel infuzorul *Acineria incurvata* (fig. 8) îşi poate schimba în mod reversibil sau ireversibil forma corpului, fără ca aceste schimbări să aibă urmări asupra structurii descendenţilor săi. Pentru sistematică, astfel de fenomene nu au de obicei importanţă, fiind de natură efemeră, nu genetică, ereditară. Valoare sistematică poate avea însă studiul biometric al diverselor protozoare, mai ales dacă priveşte populaţii din biotopuri bine definite. Biometria poate da caractere matematic precise, cum nu sînt posibile prin simple descrieri. Ca exemplu de rezultate obţinute prin biometrie menţionăm lucrarea lui G. Entz şi O. Sebestyen (1937) asupra dinoflagelatului *Ceratium hirundinella* din lacul Balaton. Ca bază pentru calcule s-au folosit distanţele dintre anumite puncte ale flagelatului, aşa cum sînt indicate în figura 71. Menţionăm şi unele rezultate importante din punct de vedere sistematic, ecologic şi zoogeografic (fig. 72).

Atît formele de primăvară, cît şi cele de toamnă prezintă o variabilitate corespunzătoare curbei binomiale. Curba grafică a celui de-al patrulea corn

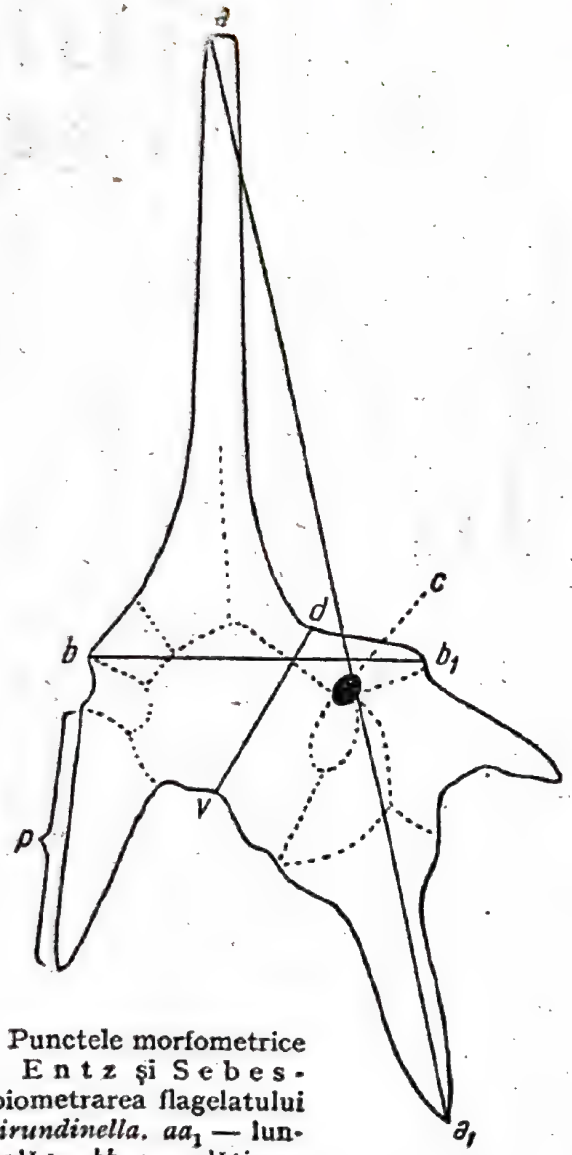


Fig. 71. — Punctele morfometrice folosite de Entz şi Sebestyen la biometrarea flagelatului *Ceratium hirundinella*. aa_1 — lungimea totală; bb_1 — lăţime; *p* — lungimea părţii apicale.

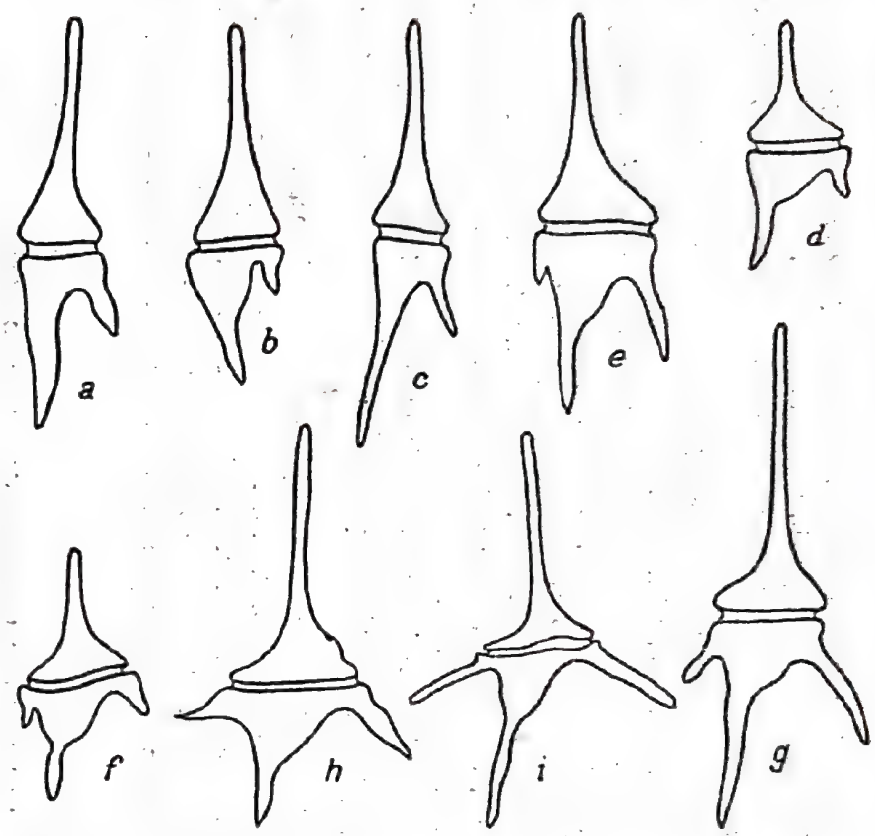


Fig. 72. — Varietăţi geografice de *Ceratium hirundinella*, provenite din diferite regiuni ale Europei. a — tipul *furcoides* (130—300 μ × 30 — 45 μ); b — tipul *brachycercoides* (130 — 145 μ × 30 — 45 μ); c — tipul *silesiacum* (148—280 μ × 28—34 μ); d — tipul *carinthiacum* (120—145 μ × 45—60 μ); e — tipul *gracile* (140—200 μ × 60 — 75 μ); f — tipul *austriacum* (120 — 160 μ × 45 — 60 μ); g — tipul *robustum* (270—310 μ × 45—55 μ); h — tipul *scoticum* (160—210 μ × 50—60 μ); i — tipul *piburgense* (180—260 μ × 50 × 60 μ) (după Schröder, din Kudo).

Scanned with OKEN Scanner

este asimetrică şi foarte înaltă, chiar dacă se iau în considerare numai formele cu 4 sau numai 3 coarne. Cel mai puţin variază lungimea totală (aa_1), lungimea părţii apicale (p) şi lăţimea corpului (bb_1). Există o corelaţie între lungimea părţii apicale şi lungimea totală, între lungimea părţii antiapicale şi lungimea totală şi de asemenea între lungimea cornului postecuatorial şi lungimea părţii antapicale.

Tipul de primăvară se deosebeşte de cel de toamnă prin faptul că lungimea acestuia depăşeşte în mod simţitor pe a celui de-al doilea, cornul postecuatorial este însă primăvara, în medie, cu puţin mai mare decît la formele de toamnă. Calcularea variabilităţii poate aduce importante concluzii ecologice şi dezvăluie probleme noi, mai ales din punct de vedere sistematic. Posibilităţile unor astfel de calcule sînt mult mai mari decît fragmentul schiţat aici, asupra acestei metode de lucru, larg răspîndită în biologie.

La numeroase grupe de protozoare cuticula, mai mult sau mai puţin consistentă, poate prezenta diverse ornamente structurale, adesea foarte variate în cadrul aceleiaşi specii. Determinarea variaţiilor morfologice şi ornamentale este puţin cunoscută, deşi este un important criteriu taxonomic. Deosebit de mari sînt variaţiile acestor structuri peliculare la euglenide. Experimental, M. Lefèvre a obţinut în culturi pure (clonuri) serii întregi de variaţii ornamentale la *Euglena deses*, *Euglena spirogyra* var. *minor* şi la *Phacus pyrum*.

La *Euglena deses*, normal vădit striată, după un an de cultură striaţia a dispărut aproape complet, iar restul celulei rămîne absolut neschimbată (cloroplaste, nuclei, stigma).

Euglena spirogyra var. *minor* avea la începutul culturii rînduri de perle cuticulare mari şi fine pe care le-a păstrat şi le-a transmis şi la urmaşi în condiţii de temperatură şi de lumină favorabile. Dacă condiţiile au devenit nefavorabile, rata de reproducere a scăzut mult, rîndurile de perle au devenit întrerupte şi au dispărut în cele din urmă complet, rămînînd în locul lor doar urme fine, ca nişte striaţii.

Morfometria are un rol important în lămurirea unor probleme de sistematică în cadrul genului şi speciei.

Pe baze morfometrice, ţinînd seama de forma corpului şi a macronucleului, R. Hegner (1934) a reuşit să aducă lămuriri taxonomice importante în diferenţierea speciilor foarte variabile ale genului *Balantidium*, folosind numai forme vegetative. În locul formelor normale, alungite, ovale poate apărea forma mică, sferică, lipsită de peristom. Pe această cale, R. Hegner a găsit 6 specii noi, endoparazite la *Macacus philippinensis*, *Ateles geoffroyi*, *Cebus variegatus*, *Camelus bacterianus*, *Didelphis marsupialis etensis* şi *Struthio*

Scanned with OKEN Scanner

camelus etc. (fig. 73). Pentru balantidiile din amfibii, mamifere și insecte, raportul dintre lungime și lățime nu prezintă valoare taxonomică.

În general, dimensiunile corpului și ale macronucleului (care variază de la simplu oval la cel încovoiat normal), constituie o unitate de măsură mai

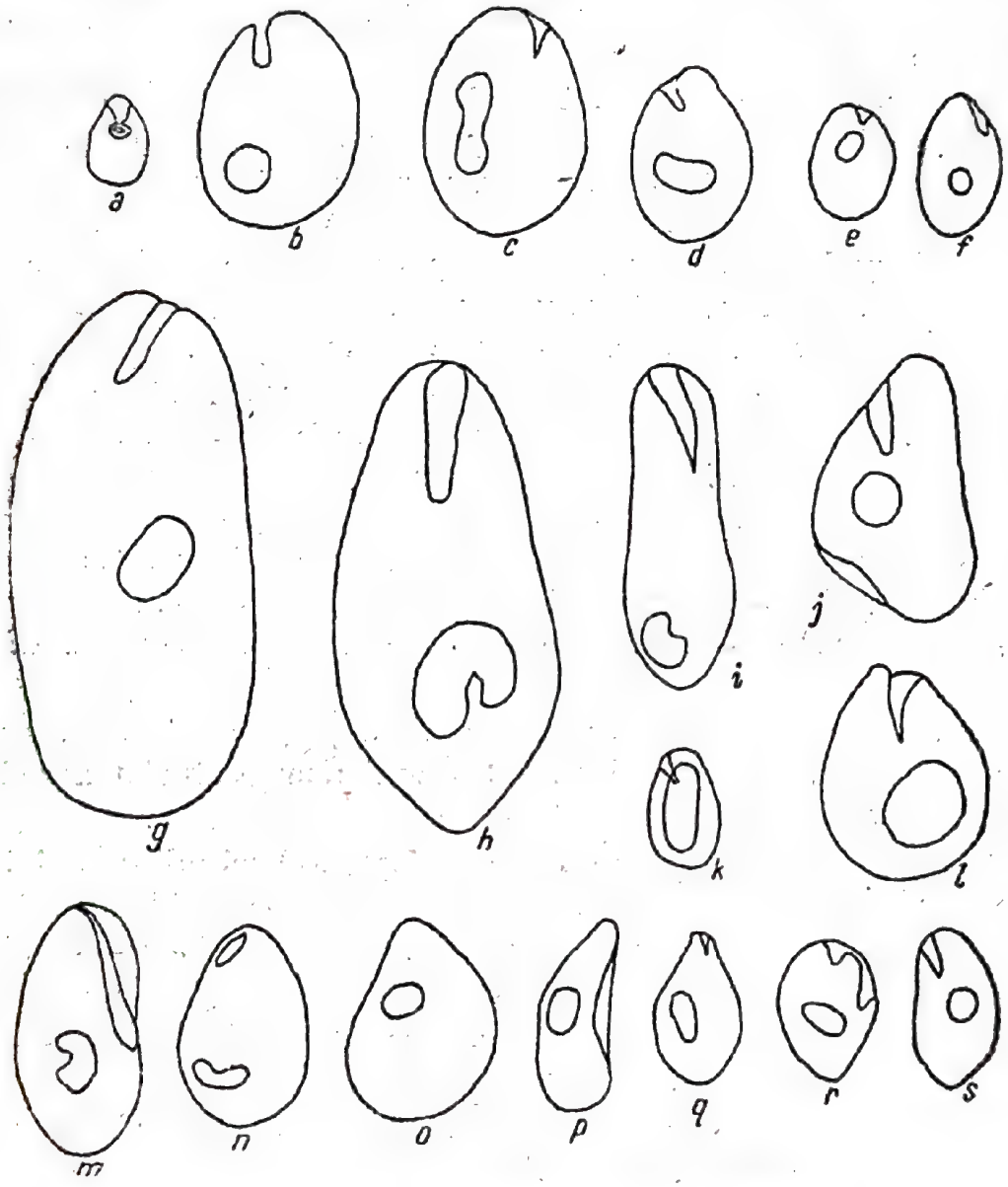


Fig. 73. — Conturul corpului și al macronucleului de *Balantidium* din diverse gazde. a — *B. rhesum* din *Macacus rhesus*; b — *B. aragaoi* din *Cebus caraya*; c — *Balantidium* din oaie; d — *B. coli* var. *bovis* din bovine; e — *B. piscicola* din *Piaractus brachypomus*; f — *B. granulosum* din *Salvelinus fontinalis*; g — *B. testudinis* din *Testudo graeca*; h — *B. helenae* din *Rana tigrina* etc.; i — *B. elongatum* din *R. tigrina* etc.; j — *B. blattarum* din *Blatta americana*; k — *B. orchestium* din *Orchestia* și *Talorchestia*; l — *B. luciensis* din *Orchestia littorea*; m — *B. duodeni* din *Rana tigrina* etc.; n — *B. entozoon* din *R. esculenta*; o — *B. falciformis* din *R. palustris*; p — *B. knowlesii* din *Culicoides peregrinus*; q — *B. amydalli* din *Bufo macrotis*; r — *B. bicavata* din *Bufo melanostictus*; s — *B. ovalum* din *Blatta americana* (după Hegner).

bună decît lungimea şi lăţimea corpului; punctul lăţimii maxime este la anumite specii constant şi are valoare diagnostică; de asemenea forma extremităţilor (obtuză sau ascuţită). Forma nucleului are, firește, mare importanţă, variind de la o specie la alta. Stabilitatea raportului volumelor nucleocitoplasmatice, important la alte protozoare, este, probabil, de însemnătate specifică şi la genul *Balantidium*.

J. L o m (1957) a subliniat variabilitatea interesantă a acestor ciliate parazite la amfibii. Un exemplu este *Trypanosoma* (fig. 74). *Balantidium elongatum* din *Rana temporaria*, *R. esculenta*, *R. ridibunda* şi *Bombina variegata* are o formă relativ constantă, cu dimensiuni variind între 124 × 62 μ şi 292 × 70 μ, media fiind de 167 × 50 μ — 240 × 80 μ. Populaţiile din *Triturus vulgaris* sînt de obicei cu mult mai polimorfe, exemplarele avînd: unele forme şi dimensiuni normale, altele aspect de *B. entozoon* (cu dimensiunile medii de 71 × 48 μ), iar o a treia categorie avînd indivizi mici, cu corpul rotunjit şi peristom obliterat, fie că este redus sau lipseşte complet.

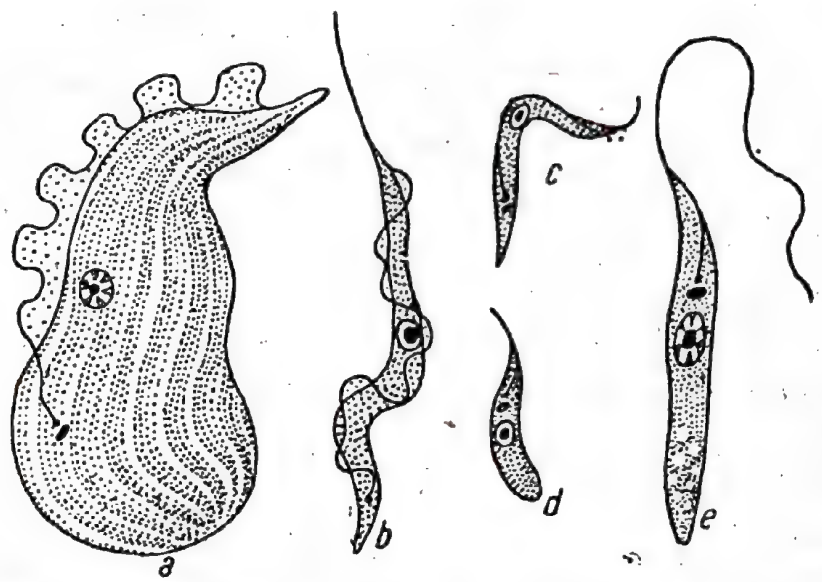


Fig. 74. — Variabilitatea formei de *Trypanosoma rotatorium*. a — forma lată, din sîngele broaştei de baltă; b — forma zveltă, tipică, din mormoloc; c, d — trecerea la forma de *Crithidia* în intestinul lipitorii; e — forma *Crithidia* din cultură artificială (după Doflein ş.a.).

La *Balantidium elongatum* există două tipuri de chisturi, dintre care cel din tritoni are o formă sferică sau slab ovală (75 × 57 μ), iar cel din *Rana temporaria*, la infuzori de mărime normală, este oval (120 μ). Acelaşi autor a constatat, tot prin morfometrie, că *B. rotundum* Bezz. este sinonim cu *B. duodeni*, deosebindu-se numai prin forma nucleilor.

Un alt exemplu îl formează rezultatele genetice obținute prin biometrie de către cercetătorii sovietici J. A. Zingher, K. J. Narbut și V. A. Zingher (1932) la *Paramecium caudatum* și *Stylonychia pustulata*. În culturi pure de *P. caudatum*, s-au separat 2 rase (una mare și una mică) la care mărimea corpului era ereditară. *Stylonychia pustulata* se caracterizează, dimpotrivă, printr-o mare stabilitate, neexistînd rase sau forme diferite, fenotipic sau genotipic, după dimensiuni. Talia medie, ca și seriile de variații ale taliei, sînt foarte variabile în raport cu diferitele cantități de hrană existentă în cultură.

Mărimea mijlocie variază între 74 × 34 μ și 166 × 81 μ la materialul fenotipic și între 61 × 29 μ și 116 × 57 μ la cel genotipic.

Lungimea medie a infuzorilor „îngrășați" se raporta la cea a celor „flămînzi" : $\frac{166\mu}{74\mu} = 2{,}2$ la materialul fenotipic și $\frac{116\mu}{61\mu} = 1{,}9$ la cel genotipic.

Raportul pentru lățimea medie este de $\frac{81\mu}{34\mu} = 2{,}4$ la materialul fenotipic și de $\frac{57\mu}{29\mu} = 2{,}0$ la materialul genotipic. Deviația standard a lungimii era de circa 12 μ, a lățimii de 6 μ, coeficientul variației 12,3 μ pentru lungime și 13,2 μ pentru lățime.

În cele mai bune condiții de hrănire, paramecii „îngrășați" aveau o formă îngroșată, caracteristică. La rasa mare, dimensiunile medii erau de 269 × 74 μ, iar la cea mică de 173 × 65 μ. În aceeași cultură, infuzorii flămînziți aveau (după epuizarea hranei) o mărime medie de 205 × 47 μ (rasa mare) și de 145 × 36 μ (rasa mică). Lungimea medie a celor „îngrășați" se raporta la a celor „flămînziți", $\frac{267\mu}{205\mu} = 1{,}3$ (rasa mare) și $\frac{173\mu}{145\mu} = 1{,}2$ (rasa mică), raportul lățimii medii fiind de $\frac{84\mu}{46\mu} = 1{,}8$ (rasa mare) și $\frac{65\mu}{36\mu} = 1{,}8$ (rasa mică). Este remarcabil că, la două rase diferite, raportul mărimii era același la paramecii „îngrășați" ca și la cei „flămînzi". Deviația standard a lungimii de *Paramecium caudatum* în termen mediu era de 20 μ (rasa mare) și de 16 μ (rasa mică). Coeficientul mediu al variației este 8,2 μ (rasa mare) și 10,3 μ (rasa mică).

În funcție de cantitatea de hrană existentă în cultură, la *Stylonychia mytilus* și la *P. caudatum* forma corpului se schimbă mult.

Dublete experimentale. Corliss (1958) a obținut experimental, la unele rase ale ciliatului himenostom *Tetrahymena pyriformis*, cazuri de dublete homopolare și consideră acest fenomen drept apariție naturală. În acest experiment s-au întrebuințat formol diluat, soluții hipertonice de sare care frînează procesul de reproducere binară, normală, precum și decoct de fîn

bacterizat, intestine de larve de chironomide ca hrană, mediu axenic peptonizat etc. Cazurile de dubletare s-au ivit în populații care creșteau în culturi cu condiții de viață considerate normale.

Printre schimbările de dublare astfel provocate experimental la rase erau următoarele: pe lîngă apariția în poziție simetrică a două guri, două citopige și două grupe de pori excretori, între un dublet individual stabilizat și unul normal, diferențele morfologice cele mai remarcabile privesc numărul rîndurilor de cili. Obișnuit erau 21—23; 23—26 meridiane, la fiecare gură unul singur postoral; 24—27 meridiane, majoritatea cu unul singur postoral; 26—28, toate cu două meridiane postorale, numărul normal (mediu?) al tuturor raselor fiind de 18—21 de meridiane și două postorale. Timp de multe generații, înainte de eventuala revenire la normalul unistomial al populației dubletele produc regulat dublete-fiice. Macronucleul nu se dublează niciodată, numărul micronucleilor variază între 1 și 6, normal fiind de doi la rasele care au micronuclei. La cîteva rase s-a constatat o anomalie stranie: treimea anterioară a individului dublat și regiunea sa bucală sînt complet afundate sau chiar invaginate. Aceste ciliate nu par a fi în suferință în ceea ce privește creșterea și înmulțirea.

Monstruozități. La o populație de *Balantidium coli* paraziți în porc, S. Kraschenninikov (1958) a observat preformații *(Anlagen)* citostomiale normale. În preparate însă, la aproximativ o duzină de diferite malformații s-a găsit un singur individ malformat distomial, de asemenea dublete homopolare și heteropolare, unul dintre infuzori prezentînd tendință spre polistomie. Din păcate, caracterele nucleare ale monștrilor nu s-au notat. Devieri în orînduirea infraciliaturii sînt pricinuite de interferența cinetidelor din preajma preformației citostomului adițional. Cînd există mai mult decît o singură preformație citostomială, cele adiționale pot fi deplasate de la poziția lor normală, în diverse alte locuri. În unele cazuri este greu de observat dacă noul citostom se află în același meridian cu cel vechi.

În timpul formării citostomelor adiționale nu s-a observat vreun cîmp organizator anterior, fapt care corespunde stomatogenezei normale. Procesul este similar la exemplarele normale ca și la monstruozități, caracterizat prin orînduirea cinetidelor radial în jurul preformației citostomiale și prin evidenta invaginare a cîmpului care mai tîrziu generează peristomul.

După Kraschenninikov (1959), producerea monștrilor de *B. coli* în culturi ar putea fi efectul acriflavinei, substanță considerată mutagenică la *Escherichia coli*, sau al violetului de gențiană. Aceasta este prima descriere a unor anomalii în infraciliatura ciliatelor parazite.

La un dublet de *Balantidium caviae* (?) găsit în cecul unui cobai, cei doi indivizi nu erau complet separați, axele lor formînd un unghi de circa 90°.

Scanned with OKEN Scanner

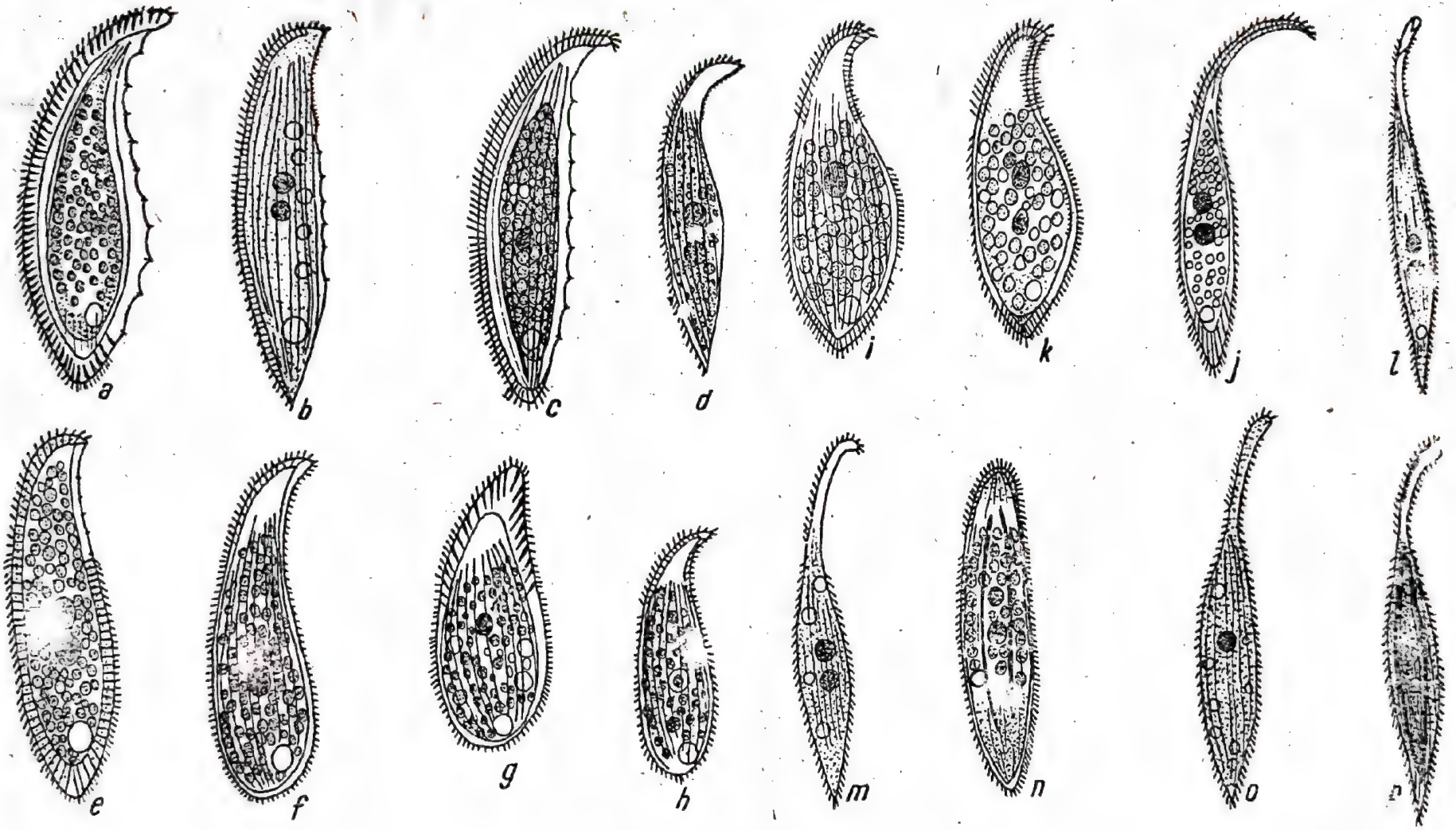


Fig. 75. — Forme de *Loxophyllum — Litonotus*. a — *Loxophillum meleagris*; b — *L. luteum*; c — *L. rostratum* var. *palustris*; d — *L. chlorelligerum*; e — *L. inflatum*; f — *L. metabolicum*; g — *L. viride*; h — *L. contractile*; i — *L. contractile* var. *binucleata*; k — *L. contractile* var. *polyvacuolatum*; j — *L. polymorphum*; l — *L. lionotiforme*; m — *L. lionotiforme* var. *plurivacuolatum*; n — *L. fusiforme*; o — *L. magnum*; p — *L. carinatum* (după Vuxanovici).

Scanned with OKEN Scanner

Ambele jumătăți ale unui macronucleu complet divizat se aflau în partea anterioară a unuia dintre parteneri.

La unele grupe de protozoare, variabilitatea este atît de mare, încît între genuri apropiate se pot observa serii întregi de forme foarte puțin diferite și încadrarea lor nu este sigură nici măcar generic. Astfel, A. V u x a n o v i c i (1958) a descris și a ilustrat o serie întreagă de forme de *Loxophyllum* noi (fig. 75), marcînd trecerea lor lentă spre genul *Litonotus*; viitoarele cercetări vor scoate la iveală poate și alte specii, varietăți sau forme în acest „lanț de tranziție".

În lacul Balaton, O. S e b e s t y e n (1960) a găsit o specie de *Strombidium* pelagică, cu dimorfism sezonal, fiind în anotimpul rece de 2 ori și jumătate mai mare decît în cel cald.

Infuzorul peritrih *Vorticella microstoma* (fig. 76) este un important bioindicator al gradului de poluare a diverselor ape și, totodată, o specie interesantă și dificilă din punctul de vedere al variabilității morfofiziologice, care prezintă cele mai diferite modificări.

Cultivînd *Vorticella microstoma* în ape poluate, polisaprobe, bogate în substanțe care se pot descompune, se obțin adesea populații care prezintă o serie întreagă din cele mai diferite forme. Aceste variante se găsesc și în natură, la confluența apelor de origini diferite, cu însușiri fizico-chimice particulare și conținînd substanțe în descompunere. Astfel de ape sînt subbiotopuri favorabile

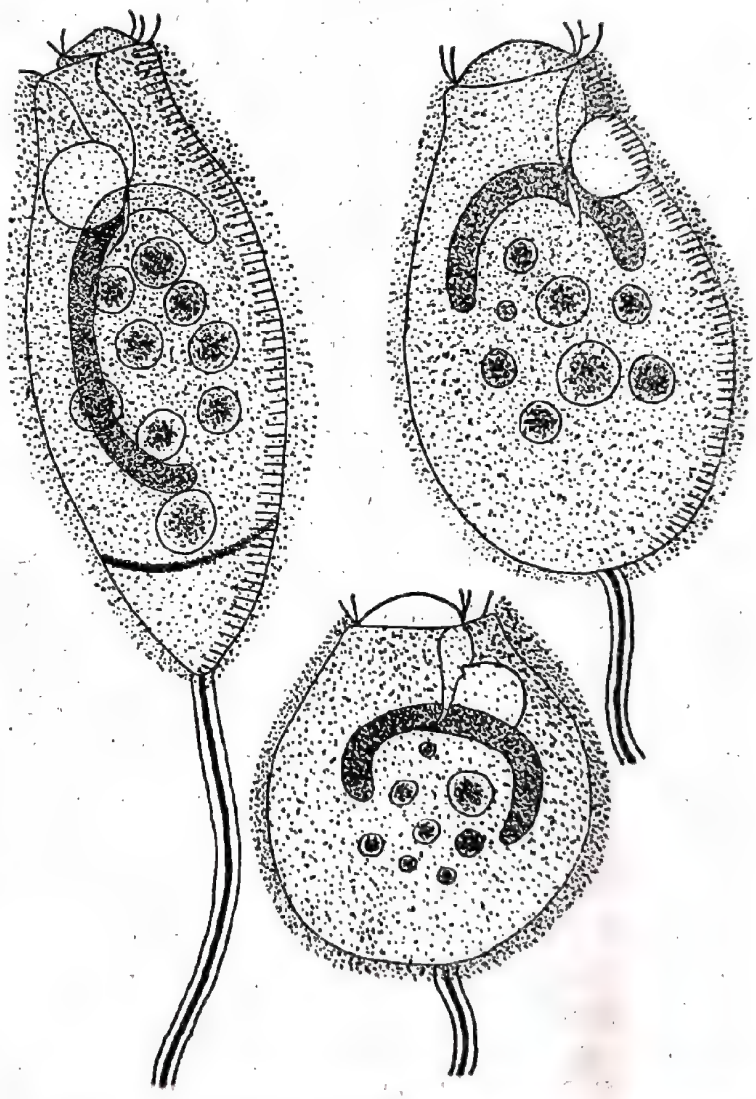


Fig. 76. — Variabilitatea la *Vorticella microstoma* în funcție de condițiile chimice și trofice (după Stiller).

Scanned with OKEN Scanner

genezei celor mai variate modificări ale acestei specii extrem de variabile și eurioice, fenomen demonstrat îndeosebi de J. Stiller—Rüdiger (1954)[1] în numeroase și variate ape din R. P. Ungară. Cercetătoarea a mai descris o serie de forme din apa salmastră de la Solin (Dalmația), unde apa dulce a rîului Iadro se amestecă cu apa Mării Adriatice și cu ape reziduale. Acolo, în toiul verii, cînd apa din zona litorală este foarte încălzită și aproape stagnantă, *Ulva* și *Zostera* ating o dezvoltare maximă și totodată pier și se descompun, saprobizînd apa în mare măsură. Deasupra mîlului se produce pe alocuri mult H_2S; *Vorticella microstoma* atinge aici un maxim de variabilitate. Într-o probă de apă termală răcită la 30—38°C și alterată prin descompunerea învelișurilor mucilaginoase ale multor cianoficee, a găsit de asemenea trei forme „termale" diferite de *V. microstoma (elongata, hians, turgescens)*, caracterizate prin învelișuri de tectină protectoare contra temperaturii prea ridicate a apei. Ținute timp îndelungat la o temperatură sub 20°C, vorticelele își pierd tectina. Este caracteristic faptul că cei mai mulți dintre indivizii acestui peritrih termal se desprinseseră de pedunculi sub formă de telotrohi, brîul ciliar posterior fiind deja dezvoltat la majoritatea indivizilor încă pedunculați. Apariția „epidemică" a telotrohilor era cauzată mai ales de lipsa de oxigen, indivizii telotrohi aglomerîndu-se, sub microscop, în preajma bulelor de aer și la marginea apei de sub lamelă. În curînd în porțiunile mai bine aerisite telotrohii au început să-și refacă pedunculii. Stiller a observat numeroase particularități citologice și fiziologice în legătură cu fenomenele ecologice sus-menționate.

După Stiller, la *V. microstoma* optimul de viață este legat de condiții α-mezosaprobe; autoarea afirmă că această specie apare în masă și în ape polisaprobe, însă numai sub forma diverselor modificări, tipică și abundentă fiind în apa α-mezosaprobă. În apă mai curată, oligosaprobă, *V. microstoma* nu formează pseudocolonii mari, se ivește adesea numai individual, dimensiunile corpului fiind aici mai mici decît în ape bogate în materii hrănitoare, provenite din substanțe organice.

Determinarea unor astfel de specii nu este deci posibilă decît prin considerarea empirică a mediului respectiv, caracterele morfologice singure fiind insuficiente pentru identificarea speciei. De aici marea nesiguranță taxonomică în determinarea unor astfel de vorticelide cu variabilitate fenotipică extremă, cauzată de particularitățile chimismului și temperaturii mediului.

[1] Vezi și la clasa *Ciliata*.

CÎTEVA PROBLEME DE FILOGENIE ŞI SISTEMATICĂ

SPECIA ŞI SPECIAŢIA LA PROTOZOARE

La protozoare, formarea noilor specii se observă, în general, rar. Există însă cazuri cînd anumiţi factori ai mediului au o vădită influenţă asupra protozoarelor. Aceşti factori morfogenetici schimbîndu-se, determină şi schimbarea structurii celulare. De asemenea adaptarea la noi medii modifică forma. Astfel, la anumite ciliate peritrihe, epizoice pe artropode dulcicole, cînd îşi schimbă gazda (simforiontul) sau chiar locul de pe gazdă se ivesc caractere noi, începuturi de speciaţie sau specii noi.

Influenţa modificatoare a microbiotopului se observă la acei infuzori peritrihi care în cursul adaptării lor progresive la biotopuri epizoice mai adăpostite s-au retras în locuri mai puţin expuse, mai mici, deci mai puţin favorabile desfăşurării largi a peristomului. Rezultatul adaptativ a fost micşorarea ereditară a peristomului, forma de clopoţel trecînd în cea citrică sau fusiformă, subţiată anterior; totodată, nucleul alungit prezintă tendinţa de a deveni mai compact. În acest caz, selecţia favorizează micşorarea corpului şi speciaţia.

O altă cale de speciaţie poate fi determinată prin modificarea, sporirea, reducerea sau deplasarea unor organite celulare, cum sînt vacuolele pulsatile, gruparea trihocistilor, nucleilor etc. Astfel de diferenţieri filogenetice pot duce la specii sau varietăţi intermediare, dispărînd chiar deosebirile dintre unele genuri apropiate, de exemplu la genurile *Hemiophrys*, *Litonotus* şi *Loxophyllum* (fig. 75), la care se pot produce astfel „pseudospecii noi".

La amoebine, diferenţierea speciilor este în mare parte nesigură. Determinarea este relativ mai simplă la formele parazite, la care nucleul prezintă structuri particulare, care lipsesc la speciile libere. La acestea din urmă, diagnoza se bazează pe caractere idiopolimorfe, etologice şi ecologice şi rareori pe tipul cariologic.

La amibele tecate, marea variabilitate în structura testului şi a elementelor sale idiosome sau xenosome îngreuiază sau face uneori imposibilă stabilirea speciei. În cadrul genului *Euglypha* există serii de trecere de la o specie la alta, bazate mai ales pe structura testului (fig. 77).

Specia sporozoarelor este de obicei bine definită prin ciclul vital al parazitului.

La ciliatele tintinide, forma şi structura loricii nu prezintă în cadrul speciei o dezvoltare paralelă şi concordantă, deoarece infuzori deosebiţi pot avea lorici egale.

Scanned with OKEN Scanner

Specificitatea și variabilitatea morfologică a oochiștilor coccidiilor la diverse specii de gazde

În anumite condiții ecologice, unele specii de coccidii pot să treacă de la o gazdă la alta, chiar dacă între cele două gazde înrudirea filetică este destul de îndepărtată.

Astfel, în condiții prielnice, speciile de coccidii tipice oilor pot trece la căprioare și cerbi, dacă între oi și cele două rumegătoare sălbatice există contact topografic strîns. Astfel, *Isospora lacazei* Labbé 1893 trece de la păsări cîntătoare (oscine) la galinacee, în cazurile cînd între aceste două grupe de păsări există contact strîns și permanent, avînd totodată și hrană similară. B. Rysavy (1955) a constatat, în cursul unei inoculări artificiale de *I. lacazei* la gazde diferite, variabilitatea oochiștilor. În funcție de compoziția hranei gazdei, oochiștii își schimbă mărimea. La *I. lacazei* s-au găsit, pe această cale de hrănire diferențială, 7 „specii" noi, acestea nefiind însă decît forme ecomorfe la diverse gazde, deci nu specii reale. De aceea în sistematica coccidiilor, pentru descrierea speciilor noi, pe lîngă caracteristica morfologică a oochiștilor trebuie considerați totdeauna și factorii ecologici, cum sînt posibilitatea

Fig. 77. — Variabilitatea euglifidelor din tinovul Luci. a — *Corythion dubium*, 32 μ (1,45 : 1), testul cu xenozomi mari, rotunzi, conturul lin, subțire, „viziera" îngustă, la pseudostom urme de crampoane (?) plasmatice; b — *Euglypha* n.sp., ?, 51 μ (1,55 : 1), testul structurat în trei direcții încrucișate, evidente, marginea gurii netedă, dreaptă, fără spini, 1 — profil, 2 — polul apical, cu gură; c — *Euglypha laevis*, 40 μ (1,7 : 1), testul hialin, incolor, fără spini, nestructurat (?), anterior denticulat, în interior chist cu nucleu; d — *E. laevis*, 45 μ (1,55 : 1), testul foarte turtit, ventral plan, dorsal slab boltit, trei (sau patru) dinți simpli interni, doi laterali; e — *E.* cf. *laevis*, 42 μ (1,7 : 1), patru dinți interni, între aceștia linii longitudinale fine; f — *E. laevis*, 48 μ (1,9 : 1), conturul cu mici noduli și trei dinți interni (orig.); g — *Euglypha alveolata*, 94 μ (1,5 :1), testul reticular, din solzi rombici, necarinați sau hexagonali (3), dinți lobați (2); h — *E. alveolata*, 96 μ (1,5 : 1), testul cu structuri variate, curbate sau lungi, fără spini, cu noduli fini, distanțați, trei dinți interni, rotunjiți; i — *E. alveolata*, 89 μ (1.4 : 1), testul din hexagoane evidente, patru dinți interni; l — aspect polar al pseudostomului; k — *E. filifera*, 93 μ (1,5 : 1), testul cu spini, solzi eliptici, numai doi dinți interni; j — *E. rectilineata* n. sp., 45 μ (1,8 : 1), testul are aspect de striațiune longitudinală, din elemente patriunghiulare ca un zid de cărămidă (1), deci nu în hexagoane. Poate din hexagoane turtite lateral, încît laturile lor au devenit (optic?) paralele (observație în lumină oblică), elementele de circa 1,1/2—2,1/2 ori mai lungi decît late, toate egale. 3 dinți interni, 2 externi; l — *Amphitrema flavum*, 59 μ (2,56 : 1), testul intens cafeniu, transparent, nestructurat, la ambele capete cîte un pseudostom.

Scanned with OKEN Scanner

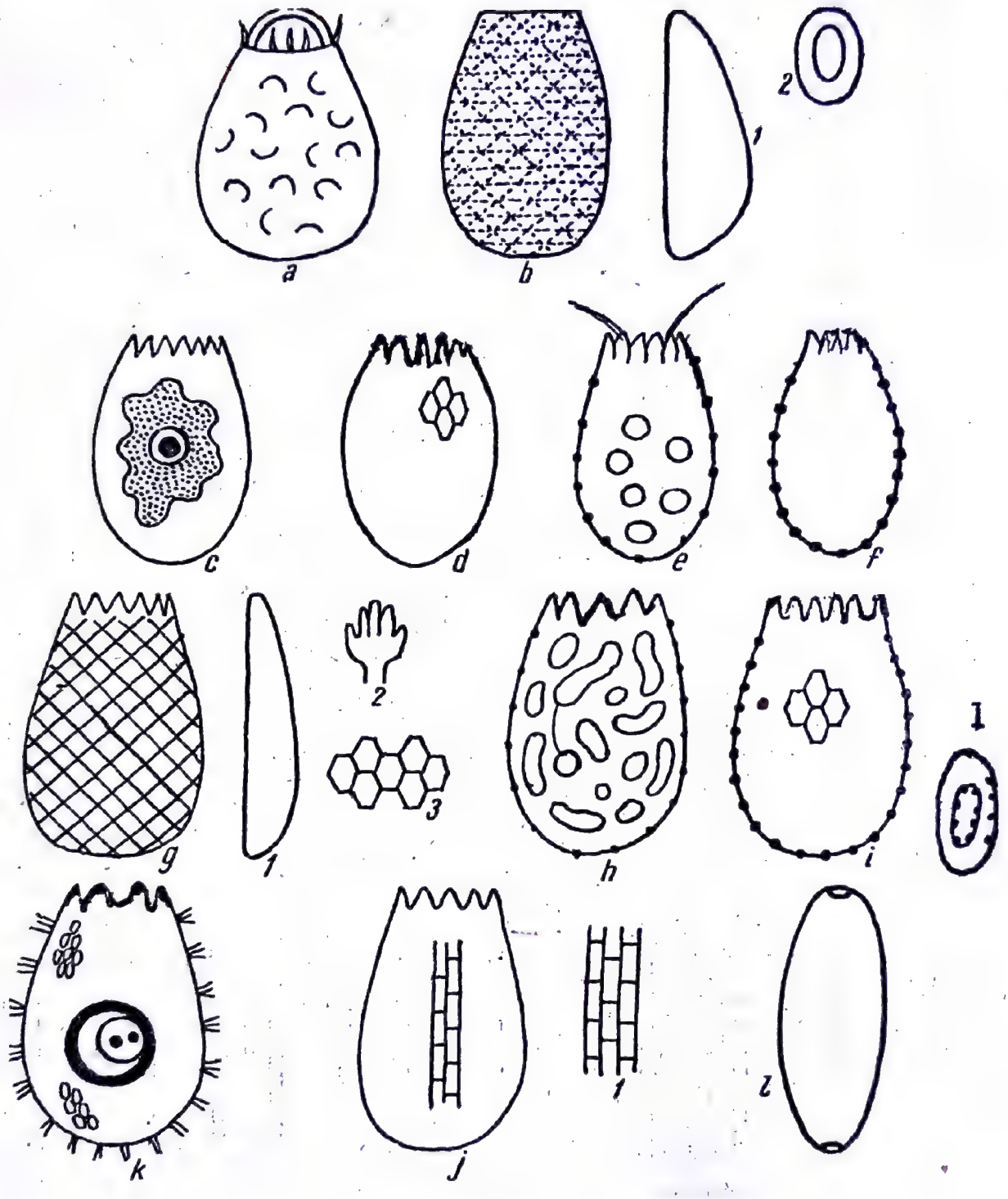


Fig. 77

Scanned with OKEN Scanner

unor migraţiuni ale acestor specii între gazde diferite, înrîurirea hranei asupra mărimii oochiştilor, etologia gazdei ş.a.

Problemele sistematicii şi filogeniei protozoarelor întîmpină o serie întreagă de greutăţi datorită faptului că la cele mai multe grupe lipsesc date privind protozoarele fosile. O excepţie o constituie foraminiferele şi radiolarii de la care sînt cunoscute fosile numeroase, valoarea acestora fiind însă foarte mică pentru deducţii filetice asupra înrudirii dintre diverse grupe. Timpul, foarte lung în problemele evoluţiei, nu poate fi luat în considerare decît indirect, presupunînd că unii reprezentanţi selecţionaţi din grupele actuale ar avea oarecare similitudine cu forme ancestrale, ivite în diferitele ere ale istoriei protozoarelor.

O mare greutate o constituie de asemenea dimensiunile tipic microscopice ale protozoarelor, existînd numai puţine excepţii, care sînt practic fără valoare filetică. Tehnica microscopică din ce în ce mai avansată lasă totuşi în urmă sistematica protozoarelor faţă de aceea a altor grupe, chiar în faţa ştiinţei descriptive.

După J. O. Corliss, organizarea protozoarelor este „subcelulară". Fie că le considerăm unicelulare sau acelulare, aceste vietăţi sînt limitate la diversităţi structurale care, în esenţă, privesc numai citoplasma sau pelicula. Organitele citoplasmatice sau particularităţile peliculare, indiferent cît ar fi de perfecţionate şi de complicate, permit cu greu studii filetice comparative, ca la sistemele organelor multicelulare ale metazoarelor.

Protozoarele au o răspîndire universală, se găsesc, practic, oriunde. Reprezentanţii multor grupe taxonomice mici se găsesc geografic şi ecologic în locuri vast dispersate. Rareori se pot aplica la specia protozoarelor criterii cum sînt centrele de dispersie, aria geografică, nişe ecologice limitate şi care îngreuiază cunoaşterea relaţiilor şi a istoriei evoluţiei acestor fiinţe. La multe protozoare lipsesc sau nu se cunosc procesele sexuale, importante în sistematică şi în filogenie.

După părerea lui J. O. Corliss, noţiunea de „protozoar" nu poate fi încă definită în mod satisfăcător. Natura acestor vietăţi este complexă, originea lor obscură, diversitatea formelor, structurilor, dimensiunilor şi a biotopurilor este mare. Afirmaţia că protozoarele actuale ar fi organisme animale simple, minuscule, unicelulare, primitive, este încă discutată.

Principial, clasificarea ar trebui să reflecte relaţiile filetice dintre diversele grupe de organisme, taxonomia protozoarelor fiind deci obligată să folosească după posibilitate, orice criteriu care poate duce la concluzii plauzibile. Consideraţiile morfologice continuă să constituie baza sistematicii protozoologiei la unităţile de grad inferior şi superior. În afară de cri-

Scanned with OKEN Scanner

teriile morfologice, se folosesc din ce în ce mai mult şi altele, cum sînt cele fiziologice, biochimice, genetice, ecologice şi morfogenetice, metoda experimentală devenind tot mai largă. Se pune accent pe metoda comparativă; analizele populaţiilor întregi şi ale seriilor de forme sînt importante taxonomic, iar metoda statistică este net superioară.

Importantă este cunoaşterea întregului ciclu vital, fie că organismul este liber, simbiotic sau parazit. La dezvoltarea polimorfă trebuie cunoscute toate stadiile, acestea avînd o însemnătate superioară în găsirea relaţiilor filetice. Dacă definim filogenia drept *„continuum al ontogenezei în cursul evoluţiei"*, atunci ontogenia are o însemnătate cu atît mai mare.

Tehnica nouă se îndreaptă, pentru scopuri sistematice şi filetice, din ce în ce mai mult spre citochimia biologică, spre microscopul cu faze şi electronic; acesta din urmă nu poate da însă toate amănuntele aşteptate şi cu atît mai mult nu poate descifra, tridimensional, structurile citoplasmatice, macromoleculare, purtătoare principale ale caracterului intim al speciei, dinamica plasmei active. În ultimii 25 de ani, impregnarea argentofilă şi reacţia nucleară Feulgen au adus oarecare progres în sistematică.

Unii protozoologi de seamă au încercat o reclasificare a protozoarelor din care menţionăm aici unele fragmente discutate încă (fig. 78).

Numeroşi protozoologi au remarcat că rizopodele (sarcodinele) sînt uneori greu de deosebit de flagelate. De aceea J. O. Corliss numeşte aceste două clase „complex *Sarcodina—Mastigophora*". Unii sistematicieni, ţinînd seama de caracterul probabil polifiletic al acestor clase, au încercat să le unească într-un tot cu valoare de *subphylum*. Grassé (1952) consideră protozoarele ca o ramură a „filumului" *Protista* şi a contopit rizopodele sarcodine cu fito- şi zooflagelatele, într-o subîncrengătură — *Rhizoflagellata*. Marea apropiere dintre rizopode şi flagelate nu poate fi negată, cum dovedesc numeroase cazuri de reversibilitate amibo-flagelată în ciclul vital al unei singure specii. Se ştie că la unele specii coexistă simultan atît flageli, cît şi pseudopode, iar la sarcodine se găsesc gameţi cu flageli.

Numeroşi botanişti accentuează şi consideră drept al lor grupul algo-flagelatelor. Recunoscînd originea comună a plantelor verzi şi a diverselor grupe de protozoare, protozoologii taxonomişti nu sînt obligaţi să înlăture din sistemul lor fitoflagelatele. Copeland (1956) le plasează în filumul său *„Pyrrhophyta"* foarte departe de *Zoomastigophora* din filumul *„Protoplasta"*. Această separare a formelor colorate de cele incolore nu pare justă din punct de vedere filogenetic, iar experienţele asupra apoclorozei [1] nu sprijină aceste schimbări taxonomice.

[1] Pierderea sau dispariţia în cursul filogenezei a clorofilei.

Enigmatică este poziția sistematică a micetozoarelor (mixomicetele botaniștilor). Prezența obișnuită a mixamibelor și a mixoflagelatelor în ciclul vital al tuturor micetozoarelor indică evident originea lor veche, din protozoare. După J. O. Corliss însă, nu tot ansamblul de „*Mycetozoa*" trebuie încadrat la protozoare, existînd și grupe fungiforme. Enigmaticul gen *Labyrinthula* a fost inutil încadrat în ordinul sarcodinid *Proteomyxa*, eterogen; acest ordin a fost înlocuit de noi (1960) parțial prin subordinul *Heteramoebidea*, care cuprinde o serie de forme problematice prin poziția lor filetică excepțională.

Opalinele, așa-zisele „protociliate" ale lui Metcalf, parazite în intestinul amfibiilor, au fost trecute de Grassé (1952) la zooflagelate. Wessenberg (1957) a găsit la aceste mult discutate protozoare diviziune longitudinală și transversală, deci și de tip flagelat simetrogen. Din examinarea aparatului nuclear la *Opalina ranarum* și la *Cepedea dimidiata*, Devidé (1951) a conchis că la opaline ar exista temporar un dimorfism nuclear (ca la ciliate), criteriu care ar indica afinitatea cu „euciliatele". Sîntem de acord cu J. O. Corliss (1959) că, foarte probabil, opalinele au o evoluție foarte veche (ca și a gazdelor), cu totul independentă de alte linii filetice; „protociliatele" nu pot exista ca grup ancestral pur ipotetic, neexistînd forme vădit intermediare între flagelate și ciliate. Cercetările recente, făcute cu microscopul electronic, au dovedit identitatea structurală a cililor și flagelilor. Problema poziției sistematice și a filogeniei opalinelor impune cercetări și mai aprofundate.

Fig. 78. — Cîteva organisme inferioare cu poziție sistematică problematică. a — *Mastigamoeba*, rizoflagelat; b — *Multicilia* cu mulți flageli, capabilă de locomoție amiboidă; c — *Naegleria gruberi*, protozoar bifazic, în stadiul de amibă; d — același, în stadiul de flagelat; e — *Tetramitus rostratus*, specie dimorfă, în faza tetraflagelată, predominantă; f — faza amiboidă care apare în cursul ciclului vital; g — *Gigantomonas hercules*, trihomonad tipic; h — același în faza de amibă, similară cu *Dientamoeba fragilis*; i — *Babesia bigemina*, parazit în hematiile cornutelor, stadiul timpuriu al diviziunii; j — aceeași într-un stadiu de reproducere avansat, diviziunea amintind caracterul flagelar; k — *Proterospongia haeckeli*, choanoflagelat considerat ancestral în filogenia spongierilor; l — *Comatricha* sp., eumicetozoar reprezentînd grupul micetozoarelor, cu poziție taxonomică problematică; m — *Opalina*, parazit din intestinul amfibiilor, este considerată contradictoriu ca flagelat sau ciliat (după Corliss).

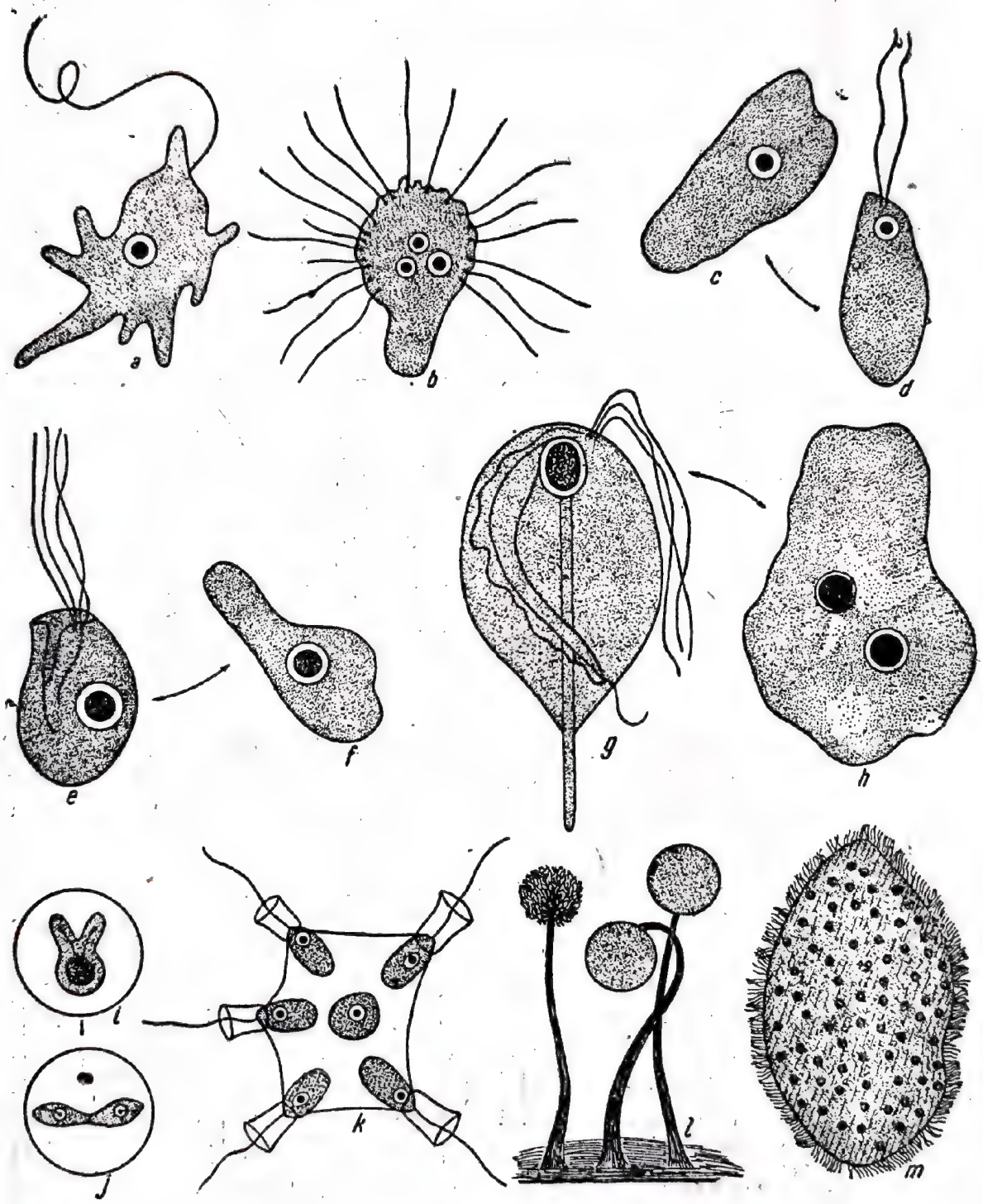


Fig. 78

Scanned with OKEN Scanner

După unii autori, piroplasmele ar fi apropiate de organismele amoebiene[1], iar toxoplasmele de tripanosomide[2].

Sporozoarele sînt un grup taxonomic foarte eterogen, de origine polifiletică. Clasa *Sporozoa* are o vechime mare, cu aspect de grup unitar, totuși caracterizat prin trei caractere pur negative; în general, speciile au dimensiuni minuscule, toate sînt endoparazite la alte organisme și stadiul lor vegetativ este lipsit de organite locomotoare tipice, cum există la alte protozoare. Este greu să se deducă afinitățile filetice ale sporozoarelor cu alte grupe de protozoare sau să descoperim relațiile chiar și între propriile lor subdiviziuni. Există și alte concepții privitoare la taxonomia sporozoarelor *sensu lato*, care variază de la un autor la altul.

Este problematic dacă sarcosporidiile sînt protozoare adevărate. Afinitățile lor sistematice sînt tot atît de îndoielnice ca ale micetozoarelor susmenționate. De obicei micul grup al sarcosporidiilor se include în sporozoarele *sensu lato*. Spindler (1947), apoi acesta și Zimmermann, au găsit la sarcosporidii afinități fungiale; Hyman (1959) propune înlăturarea lor din filumul *Protozoa*; Grassé însă (1953) nu consideră convingătoare concluziile lui Spindler. Chiar dacă sarcosporidiile ar fi protozoare adevărate, afinitățile lor cu sporozoarele sau cu cnidosporidiile rămîn enigmatice. Pentru soluționarea taxonomică a situației stranii pe care o prezintă aceste forme s-a propus studierea problemei și de către micologi.

Situația sistematică a genului *Babesia* nu este încă lămurită. El a fost încadrat la hemosporidii, hemoflagelate și chiar la rizopode. Kudo (1954) l-a plasat lîngă plasmodiile malariei, la hemosporidii. După Grassé (1953), *Babesia* este un sporozoar problematic, iar Biocca (1958) îl consideră ca *Toxoplasmatea*, clasă nouă. Dennis sugerează afinități filetice cu flagelatele. Deocamdată înrîurirea babesiei este cu totul obscură, deși mult discutată.

În ce privește sistematica ciliatelor, J. O. Corliss i-a adus schimbări profunde și, în general, bine motivate, pe care le-am adoptat în lucrarea de față.

Arborele filetic al protozoarelor este, cu aproximație, ca în figura 79. O ipoteză asupra originii protozoarelor în general și asupra filogeniei ciliatelor în special a fost încercată de I. Lepși (1926).

Deși corpul ciliatelor nu are decît valoarea morfologică a unei singure celule au atins un înalt nivel de organizare, o extremă diferențiere citologică și o mare perfecționare (fig. 80). Nu încape îndoială că această clasă

[1] E. Reichenow, Arch. f. Prot., 1940, vol. 94.
[2] A. Westphal, Zeitschr. Tropenmed. Parasit., 1954, vol. 5.

Scanned with OKEN Scanner

este tot atît de veche, sau chiar mai veche decît cele mai vechi metazoare fosile precambriene. În limitele unor dimensiuni microscopice, aceste organisme s-au dezvoltat şi s-au scindat în grupe filetice foarte diferite şi nume-

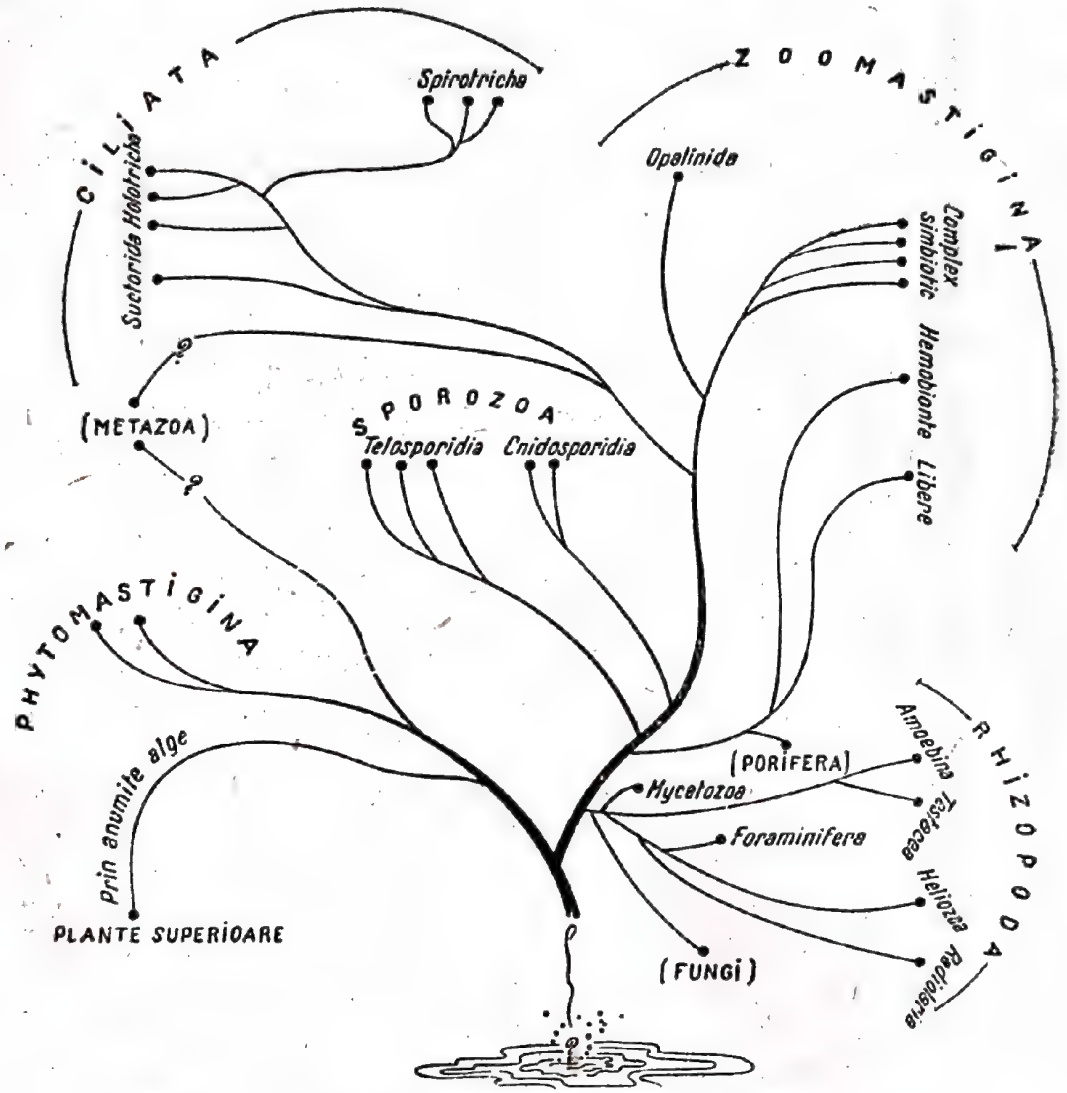


Fig. 79. — Arborele filetic al protozoarelor (după Corliss, modif.).

roase, unele neavînd în prezent decît puţini reprezentanţi supravieţuitori ai unor ere geologice de mult trecute. Un arbore filogenetic care să prezinte toate cele peste 300 de genuri ale acestei clase izolate, ar fi greu de constituit fără încadrări forţate, necorespunzătoare. Dificultatea de a crea un astfel de arbore, bazat pe o citologie corespunzătoare, este cu atît mai mare, cu cît sîntem încă foarte departe de a cunoaşte amănuntele structurii intime a acestor protozoare, mai ales în ce priveşte componentele plasmatice, imposibil de conservat satisfăcător. Ca exemplu citez numai sutele de „specii"

de tintinide planctonice marine la care plasmozomul ne este complet necunoscut, „determinarea" lor făcîndu-se exclusiv pe baza tecilor, extrem de variabile chiar în cazul pretinselor „specii".

În sensul darvinist, monofiletic al evoluției, chiar cele mai inferioare dintre organismele monocelulare existente (ultramicrobii, bacteriile, algele monocelulare și protozoarele) au, după D a v i t a ș v i l i, în orice caz o genealogie nu mai puțin scurtă decît organismele cele mai superioare, inclusiv omul. Orice bacterie actuală este produsul dezvoltării evoluționiste într-un timp foarte îndelungat. Faptul că aceste ființe au rămas în stadiul de organisme monocelulare nu înseamnă că nu au suferit nici un progres din timpurile cele mai vechi și pînă acum.

După D a r w i n, progresul constă în cîștigarea de către organisme a particularităților biologice esențiale, de importanță generală, care asigură o răspîndire relativ rapidă a acestor forme și înlocuirea de către ele a formelor mai puțin dezvoltate, fapt exprimat totdeauna printr-un înalt grad de diferențiere.

O mare parte dintre protozoare fiind microfage, consumînd din apă un număr mare de particule alimentare și fiind extrem de selective în ce privește speciile de bacterii etc. consumate, au avut, desigur, din punct de vedere trofic o evoluție paleontologică corespunzătoare și sincronă cu a bacteriilor pe care le consumă. De aceea aparatul bucal al ciliatelor, dezvoltîndu-se în mod corespunzător pentru selecția și ingerarea acestei hrane, a suferit o adaptare atît morfologică cît și biochimică. Astfel, la membranele și membranelele peristomiale, sinciliare, retentoare de bacterii acvatice, distanța dintre cilii constituenți corespunde de obicei întocmai formelor și dimensiunilor bacteriilor, diferențiere probabil tot atît de străveche ca și aceea cu ciliatele bacterivore. Pe de o parte bacteriile au influențat indirect morfogeneza protozoarelor, pe de altă parte se poate presupune că bacteriile care trăiesc pe substraturi solide au determinat limitarea dimensiunilor amibelor minuscule, incapabile de înot, care devorează masele de bacterii existente pe substrat în spații minime, cum sînt, de exemplu, interstițiile din sol.

Progresul evoluționist nu este deci pur morfologic, măsurat după gradul de diferențiere citologică, ci poate fi și de natură biochimică.

Factori de luptă biochimici. Anumite rase de *Paramecium aurelia* secretă, în apa în care trăiesc, o substanță numită paramecin, care este un antibiotic și nocivă altor rase, omorîndu-le (T. M. S o n n e b o r n, 1943). Rasele care produc aceste substanțe se numesc kileri, iar cele cărora le este nociv, se numesc senzitive. Presupunînd că paramecinul și alte substanțe cu efecte similare, produse de diverse protozoare, pot avea importanță eco-

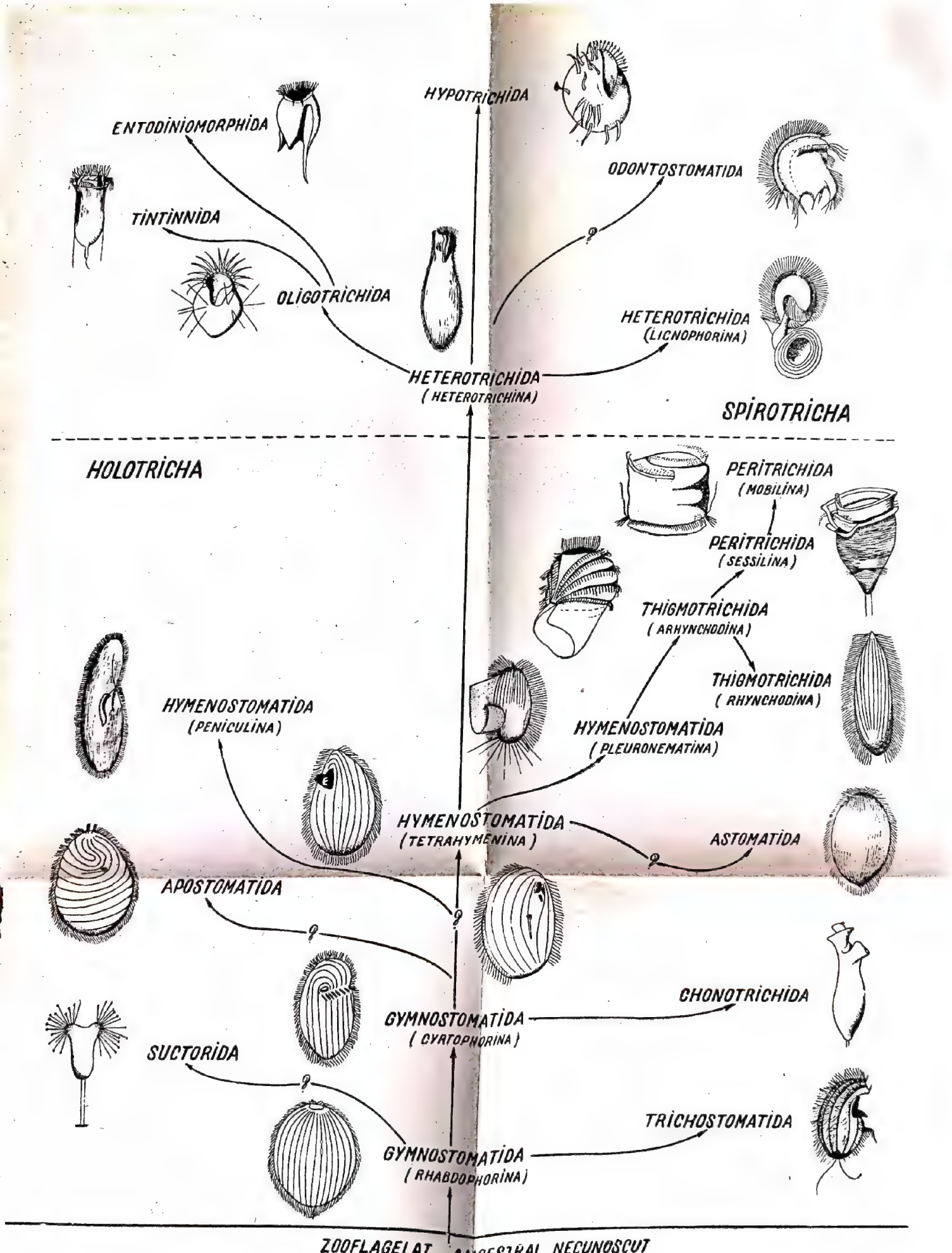


Fig. 80. — Arborele filetic al ciliatelor, ipotetic provenite din zooflagelate ancestrale, necunoscute (după Corliss).

Scanned with OKEN Scanner

logică, determinînd, într-o oarecare măsură, spectrul faunistic, ele puteau influenţa sensul evoluţiei paleontologice a protistelor. Toate organismele acvatice produc în mediul lor secreţii şi excreţii care influenţează în mod temporar sau definitiv alte vietăţi.

Însuşirile kiler şi senzitive sînt ereditare. În cursul conjugaţiei senzitivele sînt rezistente la paramecin, deci capabile de a se încrucişa cu kilerii (fig. 81), Kilerismul şi fenomene similare indică existenţa unei lupte biochimice între protozoarele acvatice. S-a constatat că din exconjugantul provenit din conjuganţi kileri rezultă iar un clon de kileri, exconjugantul partenerului senzitiv producînd însă un clon senzitiv. Ambele particularităţi se transmit deci direct, prin plasmă, de la conjugant la exconjugant. În anumite condiţii de experienţă, între cei doi conjuganţi se poate produce o legătură (punte) citoplasmatică mai largă decît cea normală, încît pe această cale nu se schimbă reciproc numai nucleii migratori, ci şi mari cantităţi de plasmă. Cînd unul dintre conjuganţi este un kiler, iar celălalt un senzitiv urmaşii acestuia din urmă prezintă după un timp şi ei proprietatea de kileri.

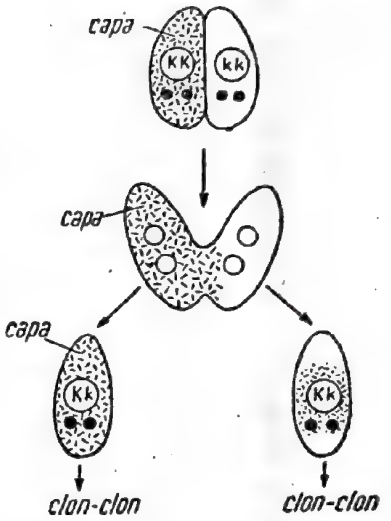


Fig. 81. — Încrucişarea unei tulpini de *Kileri* homozigoţi (KK cu capa), cu una senzitivă (KK fără capa), prin intermediul unui pod plasmatic comunicant, lat. În timpul conjugaţiei, capa trece la partenerul senzitiv.

De aici s-a dedus că plasma kilerului conţine un factor cogenerator de paramecin, transmisibil altei celule şi care se poate menţine în cursul multor diviziuni celulare. Se crede că acel cogenerator este de natură corpusculară şi autoreproductiv, dîndu-i-se numele de „kappa". Cercetări mai noi au arătat că, pe lîngă factorul plasmatic „kappa", pentru ivirea însuşirii kiler este necesară şi o anumită constituţie genotipică.

Sonneborn (1943) crede că în paramecii kileri există, pe lîngă plasmafactorul „kappa", un gen K necesar pentru capacitatea de autoreproducere a lui „kappa". J. E. Preer (1948) a descoperit în parameci kileri particule microscopice vizibile, feulgenpozitive, care corespund corpusculilor „kappa". Capacitatea de autoreproducere a particulelor este uşor de dovedit: sporind prin hrănire abundentă, rata de reproducere a paramecilor, numărul particulelor „kappa" scade din ce în ce, apoi ele dispar din citoplasmă. Reproducerea lor era deci mai redusă decît a celulei, dispărînd şi însuşirea de kiler. Reducînd din nou înainte de dispariţia particulelor „kappa" rata de diviziune, numărul lor creşte iarăşi, ivindu-se şi kilerismul (*Killer-Eigenschaft*).

Scanned with OKEN Scanner

În prezent, natura particulelor „kappa" nu este încă precis cunoscută. Adesea ele sînt considerate drept o parte a sistemului genetic al parameciilor. După G r e l l, existența în ei a acidului dezoxiribonucleinic nu indică faptul că „kappa" ar fi vreo parte integrantă a celulei, ci mai curînd niște microorganisme simbiotice, lungi de 0,6 — 10 μ, corespunzînd cel mai bine bacteriilor[1].

La particulele „kappa" s-au găsit diferite mutații, cu rate de reproducere diferite, paramecinele lor avînd acțiuni variate ca intensitate.

O poziție aparte o au tulpinile numite *mate killer*. Capacitatea lor de a omorî alți parameci este și ea legată de particule feulgenpozitive, iar reproducerea depinde de un gen gazdă. Modul de ucidere diferă însă esențial de acela al obișnuitelor tulpini de kileri, — *mate killer*-ii nu secretă în jurul lor toxine, ei nu ucid indivizii tulpinilor senzitive decît dacă conjugă cu ei (R. W. S i e g e l, 1954 ș.a.).

Ereditate. Purtătorii condițiilor de dezvoltare ereditari se numesc *gene* și constituie, în totalitatea lor, așa-zisul *genotip*. Aceasta determină fenotipul, adică caracterele speciei. După cum arată posibilitățile de modificare, genotipul nu determină însă în mod definitiv caracterele fenotipului, ci reprezintă numai o normă de reacție, adică modul cum individul reacționează la diversele condiții cărora le este expus în cursul dezvoltării sale.

Din numeroase alte cercetări s-a dedus că genele micronucleului nu sînt active; fenotipul este determinat exclusiv numai de macronucleu.

Modul de moștenire a unui caracter nu privește deci forma de modificare în care ne apare, ci norma de reacție produsă, în diversele condiții de dezvoltare ca formă modificată.

Este cunoscut că genele sînt legate de anumite structuri care trec de la o celulă la alta și au capacitatea de a se înmulți identic. Dintre aceste structuri, cromozomii nucleilor au rolul cel mai important, repartiția lor la mitoză și meioză corespunzînd necesităților pe care le au purtătorii eredității. În unele cazuri, pe lîngă cromozomi, și componentele specifice ale citoplasmei par a avea, ca purtători ai eredității, un oarecare rol secundar.

Mutația. Mutațiile sînt schimbări bruște în structura substanței ereditare. În condiții naturale, mutațiile sînt rare pot fi însă sporite prin anumite raze (ultraviolete, razele Roentgen, β și γ, șoc termic sau mijloace chimice). Dacă mutația privește schimbarea unui singur element ereditar (*Erbanlage*), încît la specia respectivă se produce o altă normă de reacție, fenomenul se numește *mutație de gen*.

[1] La structurile „kappa" nu se cunoaște încă vreo citoplasmă care să difere de a celulei-gazde.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru identificarea celulei mutate în masa indivizilor neschimbaţi sînt necesare de obicei metode speciale de selecţie. Astfel, la *Chlamydomonas moewusi* şi *Ch. reinhardi*, s-au obţinut prin raze ultraviolete numeroase mutaţii de gen privind cele mai variate elemente caracteristice, cum sînt scăderea vitezei de creştere, defecte în producere a clorofilei, incapacitatea de a sintetiza (produce) anumite substanţe (acid paraaminobenzoic sau aneurina), acesta din urmă mutant fiind deci biochimic. Există şi mutanţi cu particularităţi morfologice, cum sînt celulele de forme neobişnuite în comparaţie cu tulpina normală, alţi mutanţi rămînînd palmeloizi, nemaiproducînd adică flageli (S a g e r , 1955).

DIN ECOLOGIA ŞI ZOOGEOGRAFIA PROTOZOARELOR

După date recente (G r e l l, 1956) se cunosc aproximativ 20 000 de specii de protozoare, reprezentînd circa 2% din totalitatea speciilor descrise. Dintre acestea, aproximativ 75% sînt forme marine. Cercetările dovedesc că numărul speciilor cunoscute creşte mereu atît la formele comensale şi parazite, cît şi la formele libere.

Unele unităţi sistematice mari nu sînt încă studiate decît extensiv, de asemenea numeroase biotopuri, îndeosebi cele marine.

Ca exemplu de extremă incertitudine taxonomică se pot cita amibele nude. Organismul acestora fiind difluent, complet lipsit de structuri stabile, fiecare individ poate îmbrăca un număr infinit de forme temporare, profund diferite (fig. 3).

În 1951, V. A. D o g h i e l a dat o sumară statistică asupra numărului speciilor de protozoare:

Clasa	Numărul de specii	Marine	Dulcicole	Parazite	
				numărul speciilor	%
Flagellata	3 000	1 250	1 000	750	25
Rhizopoda	circa 7 700 [1]	7 000	600	100	1,3
Ciliata	3 000	1 000	1 200	800	27
Sporozoa	1 700	—	—	1 700	100
Total	18 400	9 250	2 800	3 350	18

[1] Din care circa 6 000 de specii de radiolari.

De atunci numărul speciilor de protozoare cunoscute a crescut simţitor. Astfel, la cele 2 300 de specii de ciliate libere şi ectocomensale cunoscute în 1935 (K a h l), plus circa 800 de specii de tintinide planctonice

Scanned with OKEN Scanner

marine, s-a adăugat în răstimp un mare număr de specii noi. În prezent, numărul speciilor de ciliate cunoscute este de aproape 6 000 (J. O. Corliss, 1961, și în litt.), deci de două ori mai mare decît era cu un deceniu în urmă. Este remarcabil că aproximativ 18% din numărul total de specii de protozoare cunoscute sînt forme parazite.

Pe măsura cercetării metazoarelor, și numărul protozoarelor parazite crește simțitor.

În prezent se cunosc circa 300—400 de specii de amibe libere și aproximativ 250 de specii de amibe tecate care sînt relativ bine studiate, încît probabil că numai puține forme au rămas nedescrise pînă în prezent. În clasa rizopodelor, ordinul heliozoarelor are numai circa 50 de specii, îndeosebi dulcicole, cele marine fiind foarte puține, și unele din sol umed. Se cunoaște un număr enorm de specii de micetozoare. Din ordinul *Foraminifera* se cunosc peste 1 200 de specii[1].

Ecologia protozoarelor băștinașe, libere și parazite, este foarte puțin studiată.

În privința răspîndirii zoogeografice a protozoarelor libere există încă unele elemente de incertitudine sistematică, datorită următoarelor fapte: determinarea speciilor încă nu se poate face cu precizie la un mare număr de forme; existența a numeroase specii colective, adică unul și același nume specific privește uneori mai multe specii; materialul conservat dă naștere la confuzii sistematice, confuzii care sînt posibile și la forme cu teste, lorici, căsuțe, la care protoplastul nu este cunoscut îndeajuns sau este chiar necunoscut, sau cînd în lorici de aceeași formă pot trăi protoplaste ale unor specii diferite.

Răspîndirea unor grupuri de protozoare în anumite biotopuri se face ținînd seama de diverși factori. Biotopurile sînt diferite din punct de vedere fiziologic, ecologic și geografic.

1. PROTOZOARELE DIN APE DULCI

PROTOZOARELE DIN APE STĂTĂTOARE

PROTOZOARELE DIN HELEȘTEIE

În helești eutrofe din R.S. Cehoslovacă, R. Šramek-Hušek (1948) a observat că, dintre epizoarele diverselor organisme planctonice colectate cu fileul din zona litorală, au predominat ciliatele. Cînd mediul

[1] Despre actuala situație a taxonomiei foraminiferelor, vezi în partea sistematică, p. 590 — 601.

tinde spre *hipereutrofie*, numărul speciilor scade, locul fiind luat mai ales de euglenacee. Gazdele ciliatelor peritrihe epizoice erau *Volvox*, rotifere, numeroase specii de entomostracei, sporadic hidrahnide, *Cloeon*, mai rar *Oscillatoria*, *Microcystis aeruginosa*, *Eudorina elegans*, *Fragillaria* sp., *Melosira granulata* şi larve de *Chironomus* sp. juv. Printre epibionţi s-au găsit suctori şi unele diatomee; Šramek-Hušek dă şi densitatea populaţiilor respective, patru specii de peritrihi fiind noi pentru ştiinţă *Epistylis chironomi*, *Carchesium ephemerae*, *Vorticella epizoica* şi *V. bosminae* (fig. 82). Cercetătorul ceh a neglijat însă protozoarele bentonice, desigur foarte numeroase şi variate.

Pentru comparaţii faunistice-ecologice, au fost studiate de noi, vara şi iarna, cîteva bălţi din albia majoră a Prahovei din preajma Sinaiei. Apa acestor bălţi mirosea a H_2S, avea culoare cafenie, conţinea cîteva ciprinide şi mormoloci, iar fundul, foarte puţin adînc, era sapropelic. Bălţile acestea aveau o faună cu totul particulară, compusă din 2 specii de amibe, cîteva teste goale de tecate, 4 flagelate, 1 acineţian (*Sphaerophrya magna*) şi 23 de specii de ciliate. În iulie 1927, fauna era aici comparativ săracă (*Cryptomonas* sp., *Peridinium* sp., *Litonotus* sp., *Glaucoma* sp., *Urocentrum turbo*, *Lembadion bullinum* şi *Stylonychia mytilus*), în decembrie 1928 era mult mai bogată şi activă: *Amoeba* sp., *Euglypha* sp. (cu chist), *Phacus longicaudus*, *Euglena* sp., iar dintre infuzori *Enchelys* sp., *Coleps hirtus*, *Lacrymaria* sp., *Loxodes rostrum*, *Chilodonella cucullulus*, *Paramecium caudatum*, *P. bursaria*, *Colpidium*, *Microthorax* sp., *Spirostomum ambiguum*, *Caenomorpha medusula*, *Metopus sigmoides*, *Euplotes patella* şi *Aspidisca* sp., asociaţie tipică pentru bălţi şi total diferită de a apei catarobe a torenţilor din regiune (Lepşi, 1932).

„ÎNFLORIREA APEI", PRODUSĂ DE PROTOZOARE

„Floarea apei" este produsă de diverse plante şi animale microscopice, în perioada de înmulţire abundentă.

Sestonul, adică totalitatea corpusculilor care plutesc în apă şi pot fi colectaţi din aceasta prin filtrare, poate fi de natură biotică (bioseston = plancton + neustonul din pelicula superficială a apei) sau abiotică (abioseston = detritus). Floarea apei poate fi produsă de seston autohton, provenit din apa însăşi, sau este alohtonă, provenită din împrejurimile apei respective (grăunţe de polen, hidroxid de fier, argile roşii, galbene sau cenuşii).

Dacă apa nu este prea amestecată cu detritus, coloraţia prin plancton fitogen sau zoogen este curată. Prin înmulţirea mare a diverselor alge

și a unor flagelate, toată apa poate deveni verde; *Daphnia magna* poate înroși heleșteiele; apele mici se înroșesc cînd *Euglena sanguinea* se asociază în masa peliculei de la suprafața apei. Rareori în heleșteie infuzorul *Stentor igneus* dă peliculei un colorit negricios.

În condiții naturale, unele smîrcuri îmburuienite sînt colorate de infuzori poli- și α-mezosaprobi, formînd tipul heterotrof; tipul eutrof conține formațiuni beta-, mezo-, pînă la oligosaprobe; tipul catarob, foarte sărac în substanțe hrănitoare pentru plante, mai ales în regiunile sărace în calcar, este lipsit de „floarea apei".

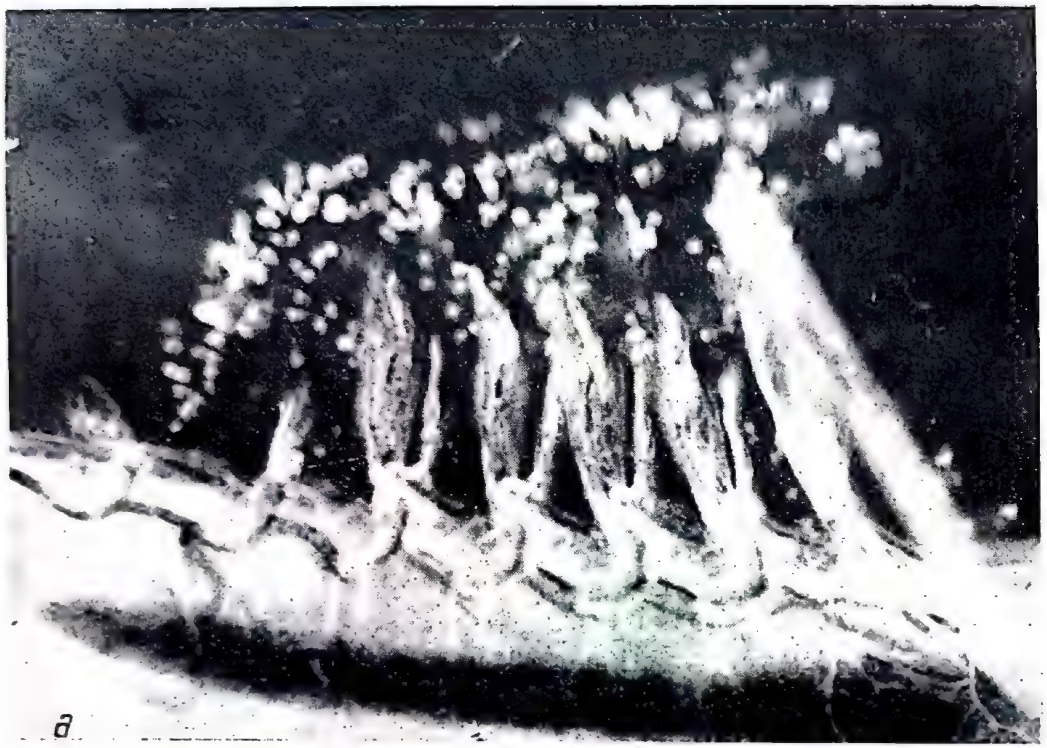
Colorarea apelor dulci prin protiști nanoplanctonici se face cînd numărul acestora este de cel puțin cîteva zeci de mii la 1 cm^3, de exemplu flagelatele *Chlamydomonas*, *Euglena* și *Trachelomonas*. În neuston însă, maximul de *Euglena sanguinea* se poate ridica la 400 de indivizi pe mm^2. De obicei însă, acest neuston colorat nu ocupă decît o mică parte din suprafața bazinului, de regulă lîngă mal, în locuri liniștite. Prin gunoire, această formațiune colorată poate fi stimulată.

Floarea apei poate fi produsă de: flagelatele *Carteria*, *Chlamydomonas*, *Chlorogonium euchlorum*, *Eudorina elegans* (verzuie), *Gonium pectorale*, *Haematococcus pluvialis* (mocirle roșii), *Pandorina morum* (verde ca iarba), *Phacotus lenticularis*, *Stephanosphaera pluvialis*, *Spondylomorum quaternarium*, *Chrysococcus porifer* (slab betamezosaprob), *Cryptomonas* (gălbui pînă la albăstrui-verzui), *Dinobryon* (gălbui sau ca fierea), cîteva specii de *Euglena* (verde), *E. sanguinea* (roșie), *Lepocinclis texta* (în ape murdare colorează malul frumos în verde), *Mallomonas* (cîteva specii, cu floarea cafenie sau verde), *Synura uvella* (cafenie), *Trachelomonas* (în heleșteiele puțin saprobizate, gălbuie-cafenie), *Uroglena volvox* și *Uroglenopsis americans* (galben-cafeniu).

Peridineele produc rareori înflorirea apei. *Hemidinium ochraceum* în mocirle efemere de pe stînci produce floarea galbenă. *Glenodinium pulviculus* var. *oculatum* (culoare roșie). Cîteva specii de *Peridinium* pot colora apa în verzui pînă la cafeniu; la fel *Ceratium hirundinella*. În mocirle *Euglena sanguinea* produce o peliculă roșie, *Chlamydomonas* o peliculă verde (aproape catarobe pînă la pronunțat alfamezosaprobe). *Euglena haematodes* dă culoarea roșie; *E. viridis* apare numai în ape mai saprobizate. Chromulinidele pot da apei un luciu auriu și se găsesc numai în ape mici.

Apele extrem de polisaprobe pot avea aspect lăptos sau cenușiu, datorită unor mase de ciliate (*Colpidium colpoda*, *Glaucoma scintillans*; același efect îl produce *Spirostomum ambiguum* într-o mocirlă minusculă cît o palmă.

Scanned with OKEN Scanner



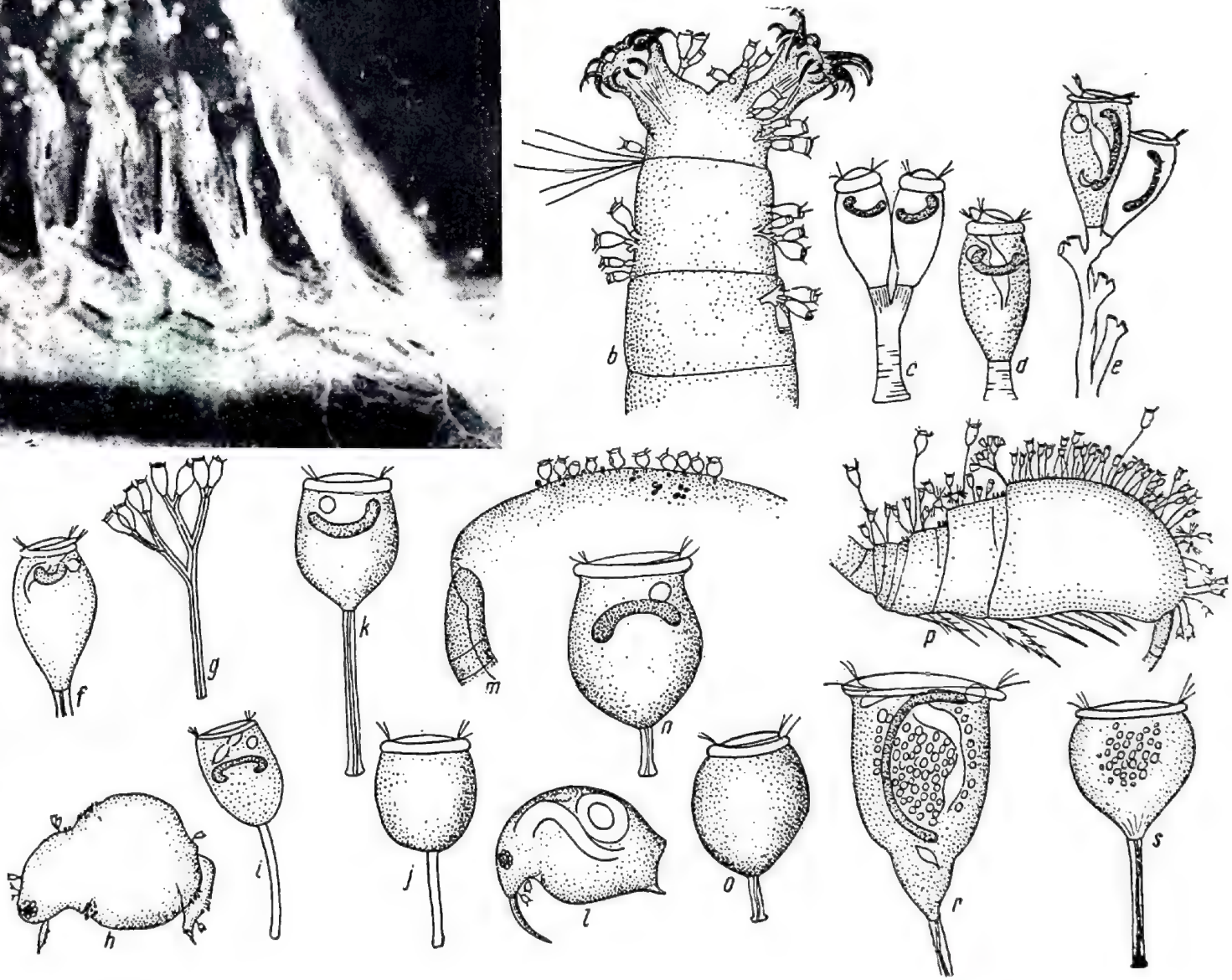


Fig. 82. — Peritrihi epizoici pe larve de *Chironomus*. a — îngrămădiri de vorticelide pe branhiile traheale ale larvei de *Cloeon* (efemerid) (foto Deckart); b — cu *Epistylis chironomi*; c, d — *Rhabdostyla chironomi*; e — *Epistylis chironomi*; f, g — *Carchesium ephemerae* pe larve de *Cloeon*; h — *Moina rectirostris* cu *Rhabdostyla annulata* (i); k, j — *Vorticella epizoica*; l — *Bosmina longirostris* cu *Vorticella bosminae*; m — *Thermocyclops hyalinus* cu *V. bosminae* (n, o); p — *Macrocyclops albidus*, dorsal cu *Vorticella cyclopicola*; r — *V. similis*; s — *V. kahli*, suctori, *Colacium* și *Gomphonema* (după Šramek-Hušek).

Scanned with OKEN Scanner

Ophrydium versatile şi *Stentor polymorphus* produc o coloraţie verde; *Stentor igneus* dă apei o culoare neagră ca funinginea. Floarea de apă poate fi produsă şi de *Volvox minor* şi *V. globator* (verde).

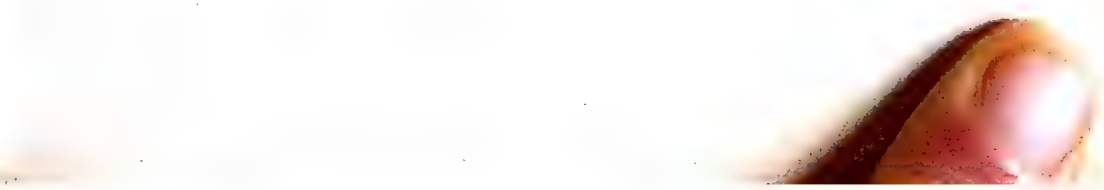
PROTOZOARELE DIN BRAŢE FLUVIALE MOARTE

În braţele fluviale moarte, fauna protozoarelor are o serie de particularităţi, dintre care redăm unele observate de R. Held (1937) lîngă Viena. Braţul (Triton) al Dunării cercetat în intervalul mai 1933 — mai 1934 nu are altă sursă decît apa freatică provenită din fluviu. În vara anului 1933, temperatura de la suprafaţa şi de la fundul apei era aproximativ egală (13—17—21°C, scăzînd iarna la 3—4°C, pentru a atinge în mai 1934 din nou 17°C. Apa era în permanenţă eutrofă, cu un pH aproape constant (7,1—7,9). Oxigenul numai în ianuarie, cînd braţul era acoperit cu gheaţă, a scăzut la circa 1 mg/l; fosfaţii şi nitraţii erau în cantitate foarte mică. Planctonul de la suprafaţă şi cel de la fund avea de obicei un număr de indivizi mai abundent, 3 000 de indivizi la cm³ de apă. Flagelatele şi mai ales peridineele erau atît calitativ, cît şi cantitativ bogate. S-au găsit 16 specii de flagelate, 10 specii de dinoflagelate, 17 specii de alte protozoare în fitoplancton: cianoficee, diatomee, cloroficee, desmidiacee, iar dintre metazoare multe rotatorii şi entomostracei.

Dintre protozoare, pentru planctonul de vară erau caracteristice *Glenodinium* sp., *Peridinium tabulatum* şi *Ceratium hirundinella*; toamna nu s-a colectat nici o specie; iarna: *Kephyriopsis* şi *Pseudokephyrion spirale, Cryptomonas ovata, Carteria* sp., *Chlamydomonas* sp., *Epistylis plicatilis* şi *Pleuromonas jaculans*; primăvara: *Dinobryon divergens, Trachelomonas volvocina* şi infuzorul *Coleps hirtus*, toate fiind frecvente sau în masă. Nu enumerăm aici numeroase alte specii de protozoare găsite în plancton rar sau în număr mic. În general, acest braţ mort al Dunării avea o productivitate înaltă, de unde şi tulburarea apei datorită dezvoltării vegetaţiei. Dinamica abiotică şi biotică a acestei ape era relativ stabilă.

Hidrologic similar cu bălţile din regiunea inundabilă a Dunării noastre este braţul mort Triton, adînc de maximum 6 m, lîngă Viena. Oberzill (1941) a publicat date asupra protozoarelor planctonice din braţul Triton din care redăm următoarele:

Dintre crisomonadine (fig. 83), *Chromulina* preferă temperaturi între 5 şi 9°C, fiind cu totul rară la temperaturi foarte scăzute. Frecvenţa maximă era de 20 de celule la 1 cm³, ca la *Ch. elegans* şi *Ch. scherffeli*. *Mallomonas horrida* se găseşte numai iarna. De asemenea cromulinele şi ocromonadinele sînt restrînse în anotimpul rece, lipsind însă isocrisideele. *Synura uvella*



Scanned with OKEN Scanner

exista în lunile ianuarie-martie și octombrie-noiembrie 1936, apoi în martie, aprilie și noiembrie 1937, lipsind însă în toiul iernii; temperatura lor optimă este de 4—6°C. În timpul maximului există circa 10—15 colonii.

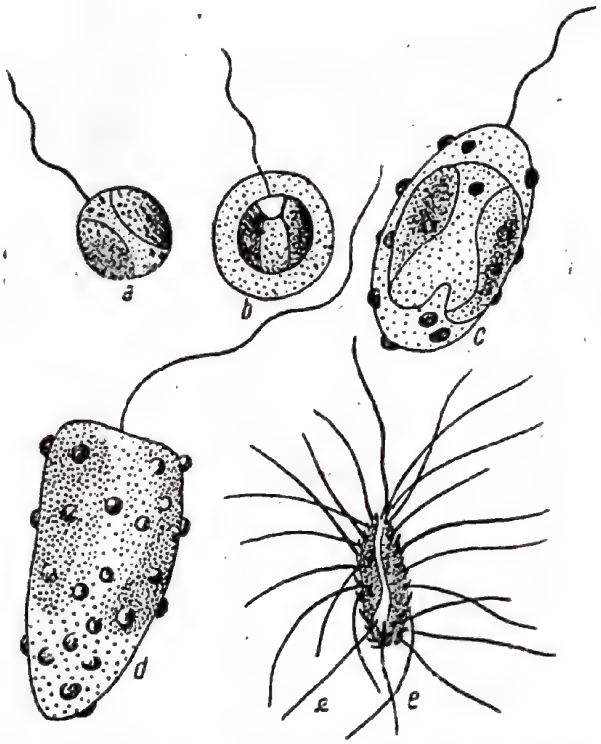


Fig. 83. — Crisomonade și criptomonade. a — *Chromulina sphaeridia*; b — *Ch. vestita*; c — *Ch. scherffelii*; d — *Ch. conica*; e — *Mallomonas horrida* (după Schiller).

Synuropsis danubiensis (fig. 84, a) găsit de Schiller în 1929, ca gen și specie nouă în brațele moarte ale Dunării, seamănă mult cu *Synura*, de care se deosebește însă mai ales prin lipsa perilor. În brațul Triton, *Synuropsis* se găsea în martie 1936 și februarie-aprilie 1937; metabolismul acestui flagelat este ușor de observat; la căldură, celulele se izolează și înoată cu coada lung întinsă înainte. *Uroglena* s-a putut constata sporadic primăvara. *Uroglenopsis* se întîlnește la temperatura medie de circa 8°C (martie-mai, octombrie-decembrie), dispare la temperaturi scăzute sau mai mari și este relativ rară, cu 5—7 colonii. Din genul *Dinobryon* s-au observat *D. sociale*, *D. divergens* și *D. sertularia*, fiecare în anumite condiții termice. În apele moarte ale Dunării, deosebit de bogate în forme sînt genurile lepocromadine *Kephyrion*, *Pseudokephyrion* (fig. 85) și *Kephyriopsis*, din care Schiller și Schimdt au găsit numeroase specii noi, la care Oberzill a adăugat încă altele, de asemenea Conrad (1931) în heleșteiele belgiene.

Criptomonadinele apar mai ales în ape reci. *Cryptomonas obovoidea* și *C. caudata* erau frecvente la 2°C; la 5°C în februarie și martie existau 420, respectiv 615 celule la cm³; la 10°C *Cryptomonas* dispărea repede. În iunie 1936 și iunie 1937 încă, la 20°C s-a găsit un maxim de peste 2 000 de celule la cm³ (de *C. caudata*); poate că aici, pe lîngă formele de iarnă, există și forme de vară, ca la unele peridinee.

Ca specii tipice de apă rece, în brațul Triton Oberzill a găsit, în ambele ierni (decembrie-februarie), *Gymnodinium tenuissimum* foarte sensibil la variațiile de temperatură. A doua peridinee caracteristică apelor reci este *Peridinium aciculiferum*, atingînd peste 150 000 de indivizi/l. La temperaturi mai ridicate, în locul acestei specii apare *P. quadridens*. Sporadic

s-au mai observat *P. apiculatum* (noiembrie-decembrie), *P. cunningtoni* (vara) şi *Gonyaulax austriaca* (vara). Caracteristic pentru acest sezon este însă *Ceratium hirundinella* (aprilie-octombrie) şi *Peridinium cinctum* în iulie şi

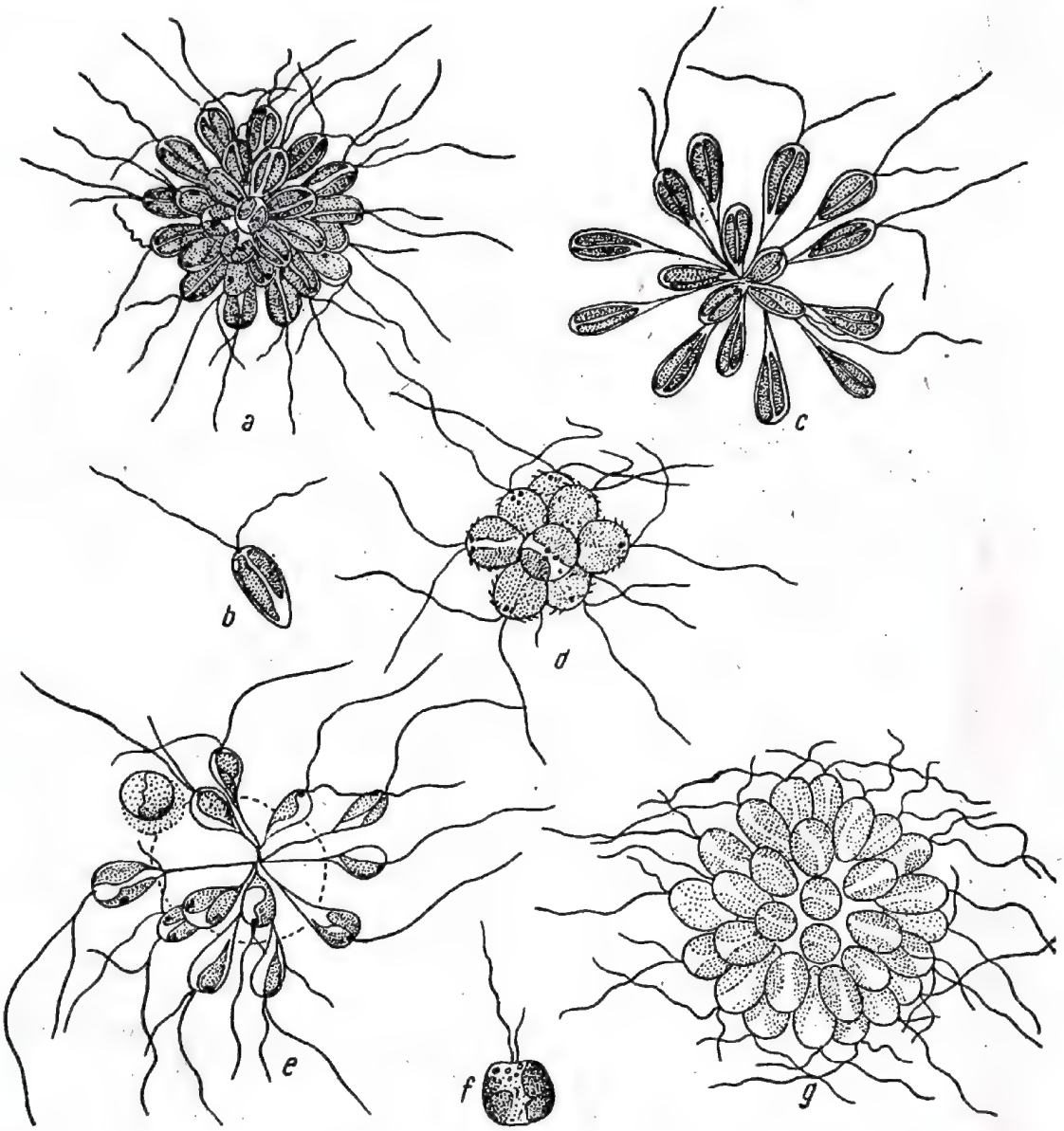


Fig. 84. — Ochromonadele din Dunărea moartă. a — *Synuropsis danubiensis*, celulele 20 μ, colonia 40 μ; b — aceeaşi, celulă liberă, înotătoare; c — aceeaşi, colonie, celulele terminal metabol alungite prin rapida ridicare a temperaturii; d — *Synuropsis globosa*, celulele 9—15 μ, colonia 32—40 μ; e — *Uroglena conradii*, colonie 40—50 μ; f — *Volvochrysis polycohla*, celulă liberă; g — *V. polycohla*, colonie 18—54 μ.

august, atingînd maxime de 5 000—7 000 de celule/l. Alte date ecologice asupra acestor flagelate planctonice se găsesc la O b e r z i l l, care menţionează, de asemenea însă fără date cantitative *Arcella vulgaris*, *Actinosphaerium* sp.,

Codonella lacustris și *Halteria grandinella*; el a neglijat însă complet protozoarele bentonice desigur calitativ mai bogate decît cele planctonice, menționate sumar mai sus și pentru care a dat uneori și graficele frecvențelor.

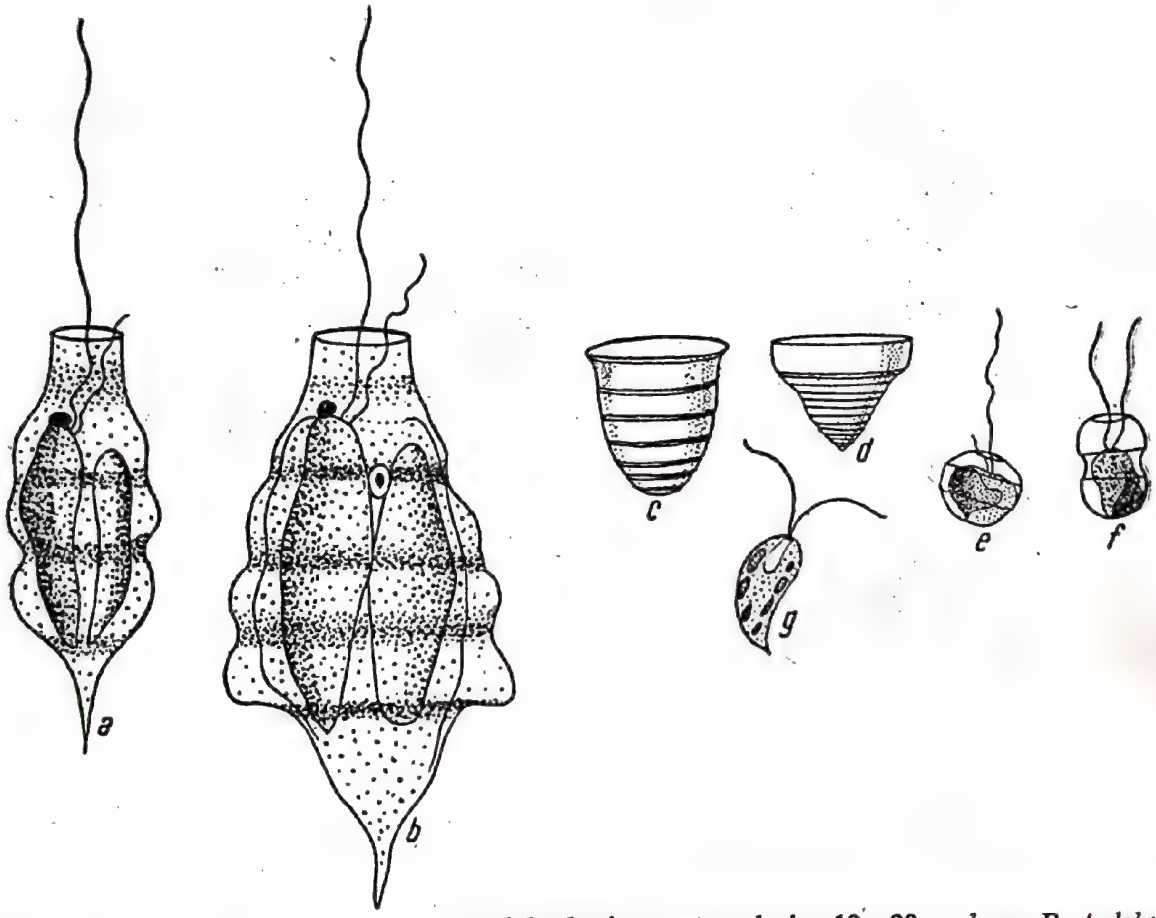


Fig. 85. — Lepochromadine. a — *Pseudokephyrion acutum*, lorica 18—22 μ; b — *P. pulcherrimum*, lorica 25—30 μ; c — *Pseudokephyrion pilidium* 10—12 μ; d — *P. conicum*, 10 μ; e — *Kephyriopsis lata*, 10 μ; f — *K. ruttneri*, 7 μ; g — *Chilomonas acuta*, 22—27 μ (după Schiller).

COMPARAȚIE PROTOZOOLOGICĂ ÎNTRE LACUL DULCICOL BALATON DIN REGIUNEA CLIMEI TEMPERATE ȘI LACUL ECUATORIAL MADRAS

Olga Sebestyen, în remarcabila sa lucrare (1960), accentuează rolul pe care îl are *Ceratium hirundinella* în planctonul lacului Balaton ca hrană pentru rotiferi, mai ales în sezonul cald, cînd acest dinoflagelat se înmulțește enorm. Această specie termo-stenotermă și slab mixotrofă se închistează iarna. Vara, densitatea ei maximă este la 2 m adîncime, maximul absolut avîndu-l infuzorii oligotrihi. *C. hirundinella* atinge vara o cantitate de 377—2 770 mg la m^3 de apă și se hrănește cu fitoplancton mărunt. Interesantă este comparația pe care O. Sebestyen (1959) o face între

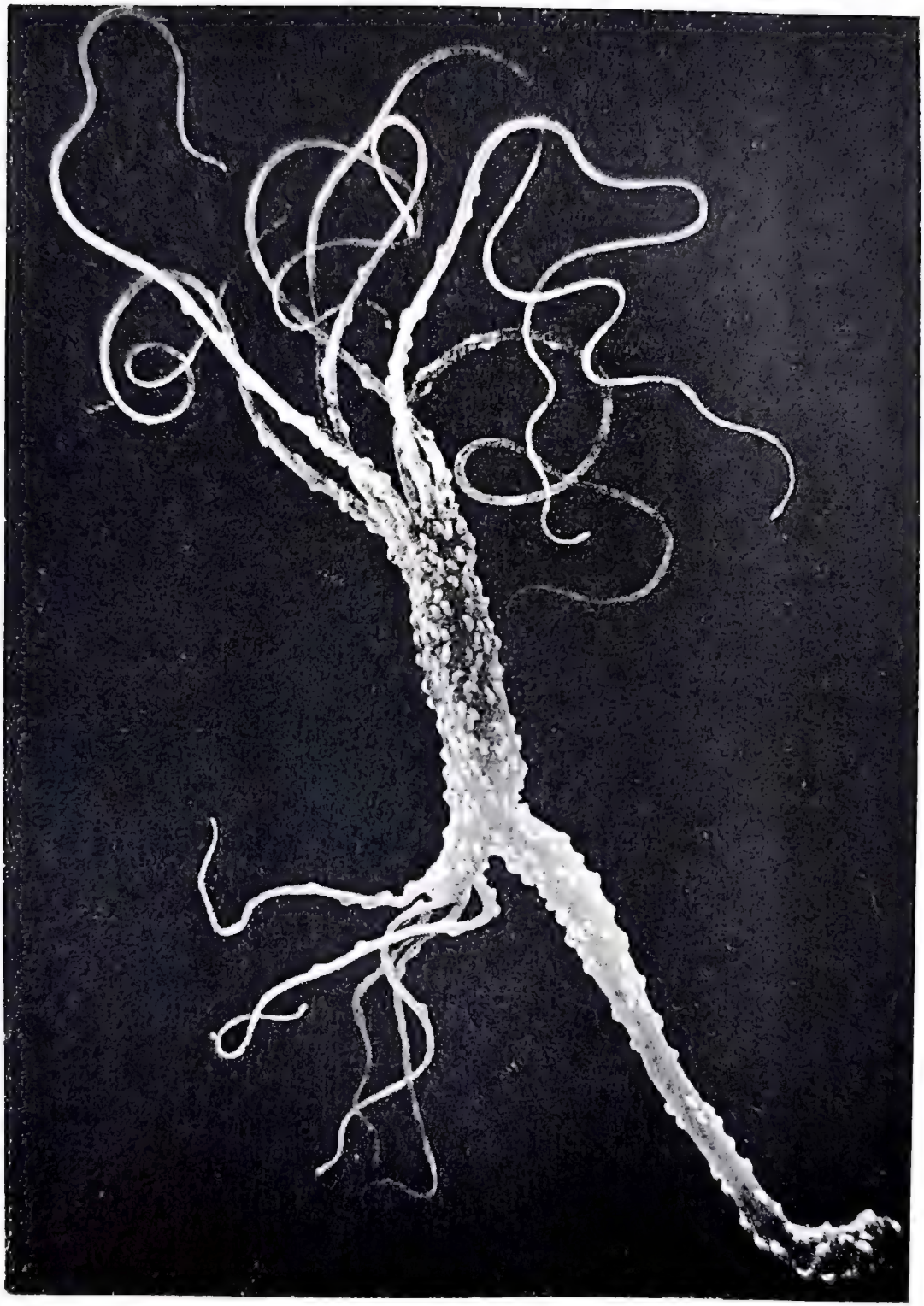


Fig. 86. — Hidră dulcicolă invadată în masă de infuzorul comensal *Kerona polyporum* (după Cavallini).

Scanned with OKEN Scanner

Balaton şi lacul ecuatorial Madras, densitatea planctonţilor acestuia din urmă fiind de 20 de ori mai mare decît a lacului din R.P. Ungară. În planctonul lacului Balaton a găsit la unele protozoare raporturi cenologice interesante şi trofice.

Astfel sub gheaţă, un „rizopod" pe care îl credem heliozoar devorează alge unicelulare verzi şi diatomee. În luna martie, infuzorul oligotrih *Codonella cratera* prinde colonii de *Gomphosphaeria*. În acelaşi sezon, flagelatele incolore consumă exemplare din alga *Dactylococcopsis*. În septembrie, omnivorul rotifer *Asplanchna* devorează *Ceratium hirundinella*. În ianuarie, există rizopode cu pseudopode foarte fine, poate heliozoare, care înglobează *Gymnodinium hiemale*. *Keratella tecta* (rotifer) consumă *Ceratium* (septembrie). *Hydramoeba hydroxena*, parazit pe *Hydra*, se hrăneşte în ianuarie şi aprilie numai cu *Vorticella*, sesilă pe plante acuatice. Tot pe *Hydra* trăieşte, dar comensal şi epizoic specia de infuzor *Kerona polyporum* (fig. 86). Tot în ianuarie, *Peridinium aciculiferum*, dinoflagelat cu cromatofor şi platoşă, părăseşte platoşa, ia forma de *Gymnodinium* nud şi devine răpitor, sugînd plasma din *Gymnodinium hiemale*.

E. K o l (1938) a făcut un vast studiu microecologic asupra protistelor la lacul Balaton, printre care 16 specii ereau volvocale, 15 flagelate, 10 crisomonadine, 5 criptomonadine, 46 euglenine şi 17 specii de dinoflagelate.

În sedimentele organice (drift) din plajele umede, accesibile valurilor lacului Balaton, O. S e b e s t y e n (1959) nu a găsit decît puţine protozoare, dintre cele vii predominînd ciliatele, unele mobile, altele sesile. Coloniile de *Epistylis* erau, de obicei, agăţate de resturile exuviilor unor insecte. Mai rare erau genurile *Vorticella* şi *Vaginicola*, aceasta din urmă ca epibiont pe cladocerul *Monospilus*. Autoarea afirmă că acele colonii de peritrihi şi-ar avea aici biotopul lor terţiar, fiind aduse o dată cu fragmentele exuviilor de *Monospilus*, provenite de la larve pelobionte. Ne îndoim însă că aceşti infuzori ar putea suporta transportul prin valuri sau vînt. Pe de altă parte, S e b e s t y e n consideră că detritusul zburător ar putea fi biotopul primar al micilor flagelate incolore, cît şi al ciliatelor hipotrihe şi holotrihe; nu are însă în vedere eventual proveniența psamobiontă a acestor infuzori şi nici acţiunea razelor solare. De la amibele tecate nu s-au găsit decît cochilii. O oarecare însemnătate ca factori producători de substanţe hrănitoare din lacul Balaton se dă ciliatelor bacteriofage şi „microfage".

PROTOZOARELE ŞI PLANTELE CARNIVORE

În iulie 1958, la Grădina botanică din Cluj, I. L e p ş i a cercetat pe viu microfauna din lichidul cupelor plantelor carnivore *Nepenthes northiana* şi *Sarracenia purpurea*. Din 15 urne de *Nepenthes* s-au colectat în total 220 cm³

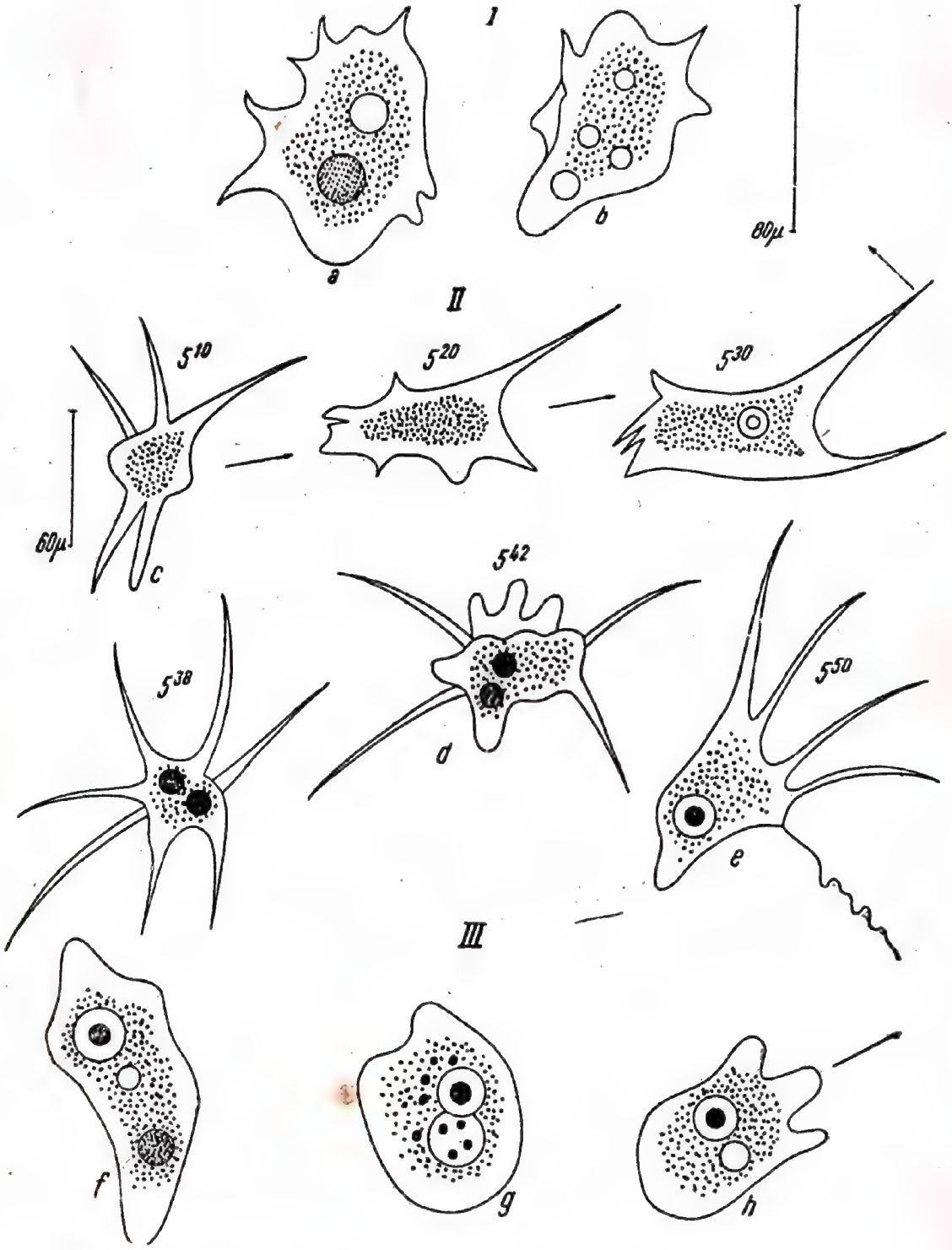


Fig. 87. — Trei specii de amibe (I, II, III) găsite în urne de *Nepenthes*. La specia II, cu pseudopode aciculare, este indicată viteza schimbărilor idiopolimorfe în 40 de minute (orig.).

Scanned with OKEN Scanner

de apă cu reacţie neutră (pH = 7). Microfauna acestui biotop particular a fost destul de bogată în protozoare, printre care s-au găsit şi metazoare active (cîteva rotifere bidactile şi rare nauplii). Rizopodele au fost reprezentate prin heliozoarele *Actinophrys sol* şi *Actinosphaerium eichhornii*, acesta din urmă devorînd rotifere. În număr mic s-au găsit trei specii diferite de *Amoeba* (fig. 87), cîteva teste goale de *Arcella rotundata* var. *aplanata* şi *Centropyxis hirsuta*. Abunda *Euglena* cf. *pisciformis* (20—30 μ), sporadică fiind *Peranema trichophorum* (40—50 μ). Dintre ciliate, numeroase erau *Paramecium caudatum* şi *Colpidium campylum*. S-a găsit sporadic o varietate de *Vorticella microstoma*, *Scyphidia pedunculata* n. sp. (fig. 88). *Euplotes patella* f. *gigas*, *Lacrymaria* n. sp. (40—60 μ), *Spirostomum teres* şi *Paraholosticha* sp. (152 μ), în total deci 17 specii de protozoare, desigur toate cupoxene. În *Nepenthes northiana* nu a fost găsită *Amoeba nepenthesi* Oye, descoperită în *Nepenthes melamphora*, dar insuficient descrisă şi neilustrată de P. Oye (1921). Oye mai menţionează rizopodele *Amoeba guttula*, *Centropyxis aculeata*, *Difflugia constricta*, *Lesquereusia epistomium* şi *Arcella vulgaris*, testacee comune.

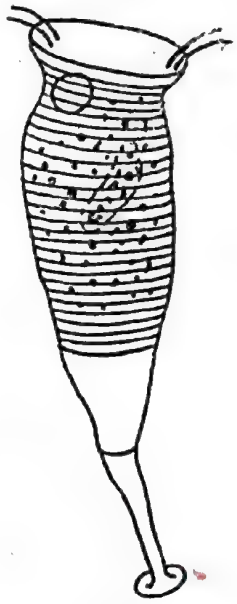


Fig. 88. — *Scyphidia pedunculata* n. sp., 80 μ (orig.).

R. W. Hegner (1926) a făcut cercetări interesante asupra comportării a trei specii de protozoare libere (*Paramecium*, *Colpoda*, *Chilomonas*), introduse experimental în lichid de *Sarracenia purpurea*, demonstrînd că pot trăi aici un timp nelimitat şi se pot reproduce. Autorul a ajuns la concluzia că protozoarele care în natură se găsesc în acel mediu „insectivor" sînt, probabil, specii libere, aduse de muşte. El admite însă că unele dintre ele ar putea fi restrînse la acest mediu particular, dar nu aduce nici un argument pentru sprijinirea acestei ipoteze.

Hegner a ridicat din nou problema dacă enzimele digestive provin din plantă sau din bacterii. După E. T. Werry (menţionat în lucrarea lui Hegner, 1926) însă, în pH-ul lichidului din cupe există mari fluctuaţii. În legătură cu aceasta, este interesant că *Paramecium* nu rezistă la condiţiile existente în tractul digestiv al broaştelor, la care fusese introdus rectal; în 1—2 ore, numai puţini parameci s-au închistat, restul au fost omorîţi de mediu.

Tot în iulie 1958, la *Sarracenia purpurea* s-a găsit o altă biocenoză decît în *Nepenthes*. Din 6 urne ale acestei plante s-au putut colecta numai 10 cm³ de apă de 30°C, cu miros uşor fetid, conţinînd şi detritus, reacţia apei fiind tot neutră (pH = 7).

În această apă s-au găsit metazoare comparativ mult mai numeroase și mai variate decît în apa colectată din urnele de *Nepenthes* : în număr mare 3 specii de rotiferi, de asemenea frecvente harpacticide, puțin nauplii, 2 hidracarieni, un ostracod și un nematod. Este posibil ca această relativă bogăție de metazoare să fi provenit din apa de stropire. Surprinzătoare era în aceste cupe sărăcia de protozoare. Nu s-a observat nici un flagelat, nici un rizopod, fie chiar teste goale. Dintre ciliate n-au existat decît 4 specii *(Halteria grandinella, Cyclidium* sp., *Colpidium* sp., *Lacrymaria* sp. de 40 μ), și dintre acestea doar exemplare sporadice, mai mult mezosaprobe.

Din cele 17 specii de protozoare din *Nepenthes*, printre care 3 în număr mare, nici una nu exista în urnele de *Sarracenia*. Poate că în aceste două plante carnivore se prinsese un număr diferit de insecte victime; noi nu am găsit decît puține fragmente, probabil rămășițe după acțiunea dizolvantă a bacteriilor, caracteristică mediului polisaprob.

Pentru comparație sînt interesante cercetările similare pe care R. W. H e g n e r (1926, c) le-a făcut în S.U.A. tot la *Sarracenia purpurea*. În cele 10 cupe cercetate, cantitatea de lichid varia între 7 și 25 cm^3; la 6 dintre ele lichidul era limpede, la celelalte 4 era lăptos sau tulbure. Pe lîngă diverse metazoare s-au găsit unele protozoare, determinate insuficient. Astfel, la fiecare cupă s-au găsit, de obicei în număr mare, forme flagelate „similare" cu *Cercomonas* sau *Bodo*; doar într-o singură cupă s-au găsit cîteva forme asemănătoare cu *Mastigamoeba*. Dintre rizopode, o singură cupă conținea cîteva exemplare similare cu *Actinosphaerium*, în 5 s-au observat amibe nude, uneori în număr mare, printre care în una o *Amoeba* de așa-zisul tip *„radiosa"*. În două cupe s-au găsit mulți infuzori hipotrihi, similari cu *Holosticha* într-una singură un ciliat ca *Prorodon*. În general se remarcă totala lipsă a amibelor tecate și a ciliatelor peritrihe.

În fiecare cupă s-au găsit, uneori în număr mare, larve vii de insecte. Rotiferele, de obicei numeroase, lipseau numai în două cupe; alte două cupe conțineau multe nematode; acarieni au fost găsiți în 5 cupe, entomostracei rari (2 cupe), un singur tardigrad.

De aici rezultă că, în privința faunei din urnele de *Sarracenia purpurea*, rezultatele cercetărilor noastre sînt calitativ și cantitativ profund diferite de cele obținute de R. W. H e g n e r . Aceste deosebiri mari sînt, probabil, întîmplătoare, determinate atît de masa vietăților căzute și consumate în cupele plantei, cît și de spectrul microfaunei acvatice întîmplătoare care a beneficiat, direct sau indirect, prin mijlocirea bacteriilor proteolitice de această hrană.

Pe cît se poate deduce din cercetările făcute pînă acum asupra vietăților acestui biotop atît de particular, nu poate fi vorba de faună specifică, stenotopă.

Scanned with OKEN Scanner

Lăsînd la o parte rolul metazoarelor, în microfauna urnelor de *Nepenthes* se pot deosebi anumite tipuri de consumatori unicelulari. În primul rînd credem eronată afirmaţia[1] că dezintegrarea insectelor căzute în lichidul cupelor nu ar fi produsă de microorganisme, ci de „marea acţiune proteolitică a urnelor de *Nepenthes*, dovedită şi prin experienţe *in vitro*". Dacă la această acţiune nu ar participa şi bacterii, care altă hrană ar sta acolo la dispoziţia numeroaselor protozoare tipic bacteriofage găsite de noi în urne *(Paramecium, Colpidium, Vorticella, Scyphidia, Spirostomum* etc.)? Cu ce s-ar hrăni, în acest lanţ trofic, formele carnivore cum sînt *Peranema, Lacrymaria, Actinophrys*, şi omnivorul *Euplotes patella*, mare şi numeros?

Problema genezei spectrului faunistic din cupele de *Nepenthes* şi *Sarracenia* este abia atinsă, fiind în realitate mult mai complicată şi mereu variabilă, în funcţie de factorii externi energetici, trofici, hidrici, fotici şi de diferitele chisturi de protozoare, aduse pasiv în urne, ca şi atîtea specii de metazoare acvatice, active în urne.

Interesante sînt şi raporturile dintre protozoare şi utriculele de *Utricularia*. Menţiuni despre „infuzorii" în aceste utricule se găsesc în diferite lucrări despre plantele insectivore, dar nu s-au studiat relaţiile respective. Întrebarea este dacă protozoarele pătrunse în utricule consumă cadavrele altor vietăţi prinse sau dacă înseşi protozoarele sînt captate de plantă şi folosite ca hrană? Poate că animalele intruse mor treptat sau reprezintă oaspeţi „normali", din specii obişnuite libere, sau constituie o faunulă caracteristică acestui biotop. S-a ridicat şi problema dacă între protozoarele din utricule şi *Utricularia* sînt raporturi parazite sau simbiotice.

R. W. Hegner (1926) consideră protozoarele ipotetic simbiotice drept vietăţi care trăiesc într-un fel de „stomac" primitiv al plantei, lichidul din acesta constînd din fermenţi digestivi şi o anumită cantitate de material organic în diverse stadii de digestie.

Privind raporturile dintre *Utricularia* şi protozoarele utricularicole, Hegner susţine că amiba tecată *Centropyxis aculeata* este prinsă de vezicule, pierind treptat în acestea. *Heteronema acus* este captată şi ea, dar nu este atacată în vreun fel de vezicule. *Phacus longicaudus* rămîne nevătămat în aceste organe, putîndu-se chiar înmulţi. *Stentor polymorphus* şi *Stylonychia pustulata* sînt prinse şi omorîte. *Colpidium colpoda*, infuzor polisaprob, este prins şi poate trăi în vezicule 7, 24 de ore şi chiar mai mult. *Chilomonas paramecium* este captat şi poate coexista cu *Paramecium*. Nematodele şi rotiferele sînt prinse de vezicule şi trăiesc în acestea numeroase ore.

Veziculele secretă o substanţă care omoară şi digeră paramecii, nefiind însă nocivă pentru *Euglena*.

[1] J. Gr. Mihăilescu, *Plante insectivore*, în „Rev. Adamachi", 1949, t. XXXV.

Scanned with OKEN Scanner

S-a stabilit că utriculele de *Utricularia vulgaris* var. *americana* Gray captează un număr imens de organisme acvatice mici, libere, înotătoare, comune. Astfel, o plantă de 220 cm lungime a prins aproximativ 150 000 de entomostracei și multe alte organisme. S-au găsit vii mai ales euglene, puține flagelate, ciliate minuscule și amibe.

Contrar părerilor vechi că insectele ar forța intrarea în cupă, acum se crede, dimpotrivă, că ele nu forțează intrarea în utricule, ci sînt prinse printr-un anumit mecanism reflex de deschidere și închidere a veziculei, declanșat de oaspete.

ȚECATELE DIN CLIMATE SUDICE

Importante contribuții la zoogeografia și ecologia unor genuri de testacee din Africa au adus L. Gauthier-Lièvre și R. Thomas (1958). Acești autori au indicat, la peste 100 de specii de *Difflugia*, *Pentagonia*, *Maghrebia* și *Hoogenraadia*, raporturile faunistice cu clima diverselor regiuni africane dintre coastele Mării Mediterane și Tropicul Cancerului, de asemenea influența precipitațiilor sezonale, legate de altitudine : regiunea Tell cu 500—1 500 mm de precipitații, platourile înalte cu 300—500 mm, iar Sahara cu ploile cele mai neregulate, atît spre Mediterană, cît și spre tropic.

Regiunile ecuatoriale cu două sezoane ploioase și două relativ secetoase sînt relativ bogate în forme particulare de tecate. Particulare sînt și bălțile cu *Cyperus papyrus*, mai ales în partea centrală din Congo. Genul *Difflugia* se dezvoltă bine îndeosebi în bălțile din cursul rîurilor ținuturilor împădurite. În sezonul secetos, aceste bălți sînt foarte puțin adînci, mai mult sau mai puțin umbrite, cu ape cafenii, încărcate cu mari cantități de substanțe humice, pH-ul lor scăzînd chiar sub 5. În astfel de ape, multe specii de tecate sînt rare, găsindu-se și specii noi. S-au observat la tecate perioade de abundență, altele de raritate, fenomen care pare a fi în legătură cu abundența sau lipsa algelor microscopice, importante ca hrană. Cînd hrana este îmbelșugată, la tecate succesiunea diviziunilor este rapidă. În Franța, un prim maxim s-a constatat în iunie-iulie, apoi o scădere în august-septembrie și în noiembrie.

În Europa se pot găsi, sub gheața bălților, exemplare de *Difflugia* vii și active; creșterea frigului nu pare a fi factor limitativ pentru reproducere sau activitate. Asupra temperaturilor maxime suportate de ripozode lipsesc datele.

În Africa, unele specii de *Difflugia* se găsesc în toate sezoanele, în ape permanente, cantitatea lor variind însă după epoci; unele specii sînt totdeauna rare, altele totdeauna relativ comune. La apele temporare nu există decît un singur maxim, astfel de biotopuri conținînd în general, numeroase

diflugii, numărul lor reducîndu-se paralel cu secarea mediului şi cu formarea în masă a zigoţilor de cloroficee.

Datele privind rizopodele din Africa sînt prea puţin amănunţite, mai ales în ce priveşte diversitatea speciilor, deoarece colectarea lor s-a făcut mai mult ocazional şi fără a se studia microbiotopurile şi dinamica lor protozoologică.

Este interesant că de la nord spre Sahara numărul diflugiilor scade, îndeosebi acolo unde pH-ul este mai mare de 7, rămînînd, firește, numai biotopuri insulare locuite, cu condiţii ecologice similare celor europene. În Africa tropicală, din 32 de specii găsite, numai 2/3 erau cosmopolite sau larg răspîndite, putîndu-se vorbi şi de forme exotice; una singură se cunoaşte şi din Australia. În Africa ecuatorială, din totalul de 44 de specii, mai puţin de jumătate sînt cosmopolite sau larg răspîndite.

L. Gauthier-Lièvre şi R. Thomas au ajuns la concluzia că, în zona africană ecuatorială, fauna rizopodelor tecate prezintă, în actualul stadiu al cunoştinţelor noastre, cea mai mare originalitate.

ANALIZA RIZOPODIALĂ

În funcţie de compoziţia lor chimică căsuţele testaceelor moarte au o rezistenţă mai mică sau mai mare faţă de agenţii de descompunere. Testele cele mai rezistente se pot păstra, ca fosile, în depozitele turbăriilor şi mai ales ale tinoavelor. Se ştie că în turbării, la muşchii din genul *Sphagnum*, vîrfurile tulpinilor cresc nelimitate, iar partea inferioară a plantei moare treptat şi este supusă descompunerii lente, din care rezultă turba. Acest proces constituie deci o carbonizare.

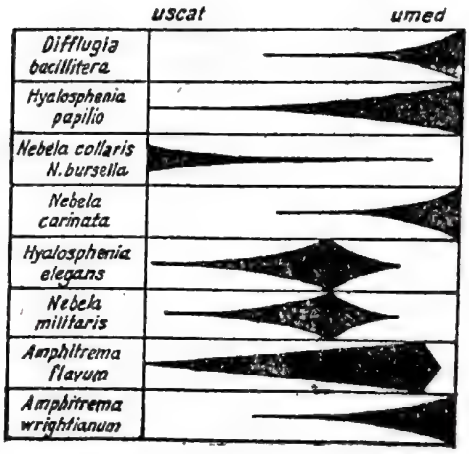


Fig. 89. — Frecvenţa unor specii de tecate, în funcţie de schimbarea umidităţii din sfagnet (după Harnisch).

În tinoave, depozitele de turbă pot atinge grosimi de cîţiva metri. Partea superioară a tinovului abundă de testacee în număr imens, calitativ şi cantitativ foarte variabil după gradul de umiditate (fig. 89). Căsuţele testaceelor moarte rămîn pe loc şi se fosilizează treptat. Astfel pătura de turbă conţine atît resturi vegetale (printre care şi grăunţe de polen de la fanerogamele din preajma tinovului), cît şi teste de rizopode. Vechea biocenoză se transformă deci în necrocenoză (tanatocenoză) de componenţă stabilă.

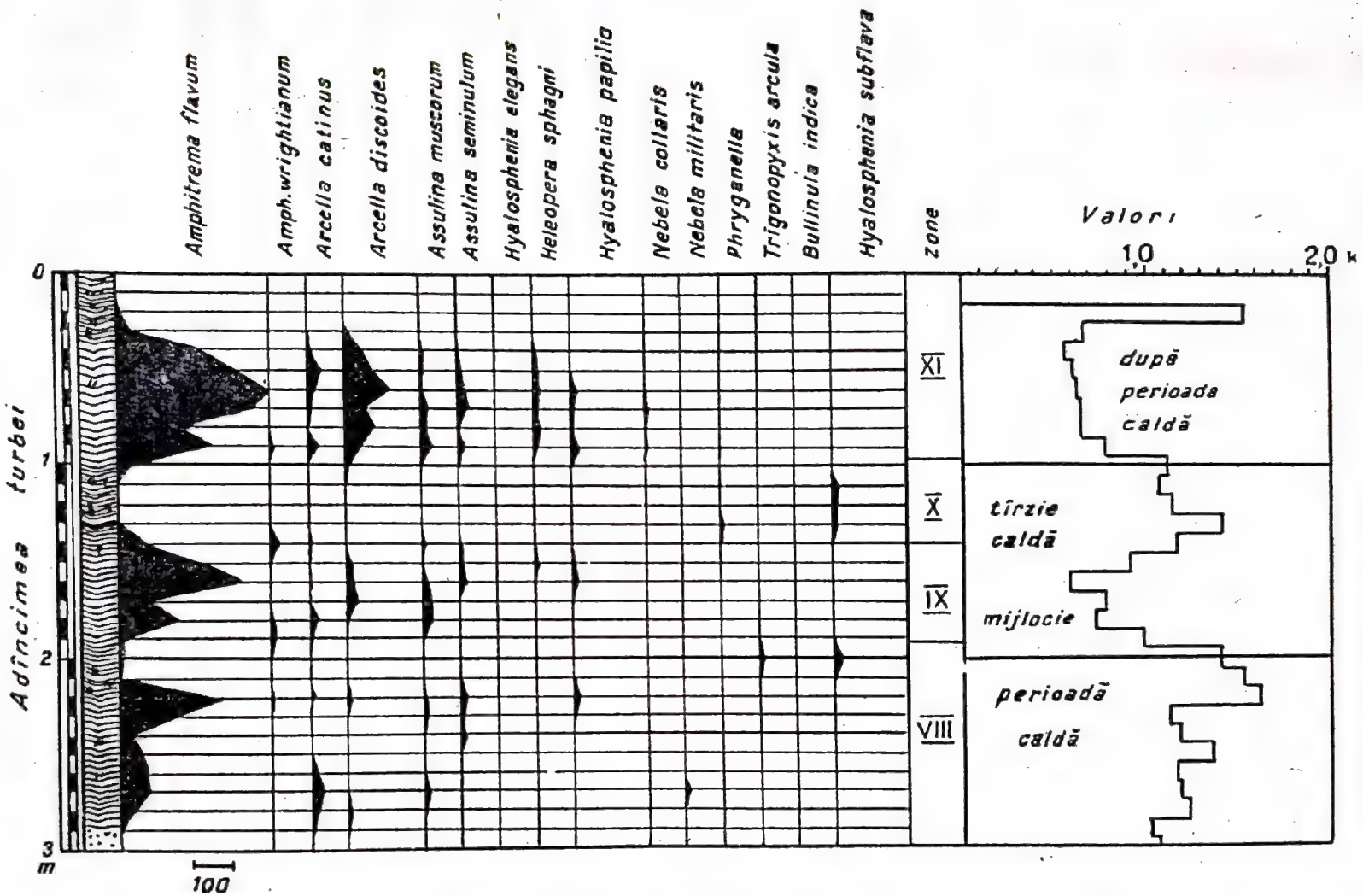


Fig. 90. — Diagrama rizopodială a unei turbării după O v e r b e c k, indicînd perioadele termice, gradul (valorile) colorimetric de descompunere a păturilor de turbă şi frecvenţa principalelor specii de tecate (după Grosspietsch).

Scanned with OKEN Scanner

Analiza rizopodială (fig. 90) este similară analizelor polinice ale turbei. Statistica microfosilelor respective, făcută stratigrafic, permite anumite concluzii paleoclimatice, paleobiologice, uneori chiar zoogeografice, şi mai ales reconstituirea dezvoltării tinovului respectiv, în funcţie de schimbările mediului.

Există însă o deosebire principială între metoda polinică şi cea rizopodială. Astfel polenul fie că provine, din apropierea tinovului, fie că poate fi adus, mai ales de vînt, de la distanţe mari. Testele studiate ale rizopodelor sînt însă autohtone, ale animalelor care au trăit cîndva în tinovul respectiv. De aceea analiza rizopodială nu permite cunoaşterea diverselor biocenoze care s-au succedat în biotopul considerat şi a evoluţiei sale în cursul depunerii păturilor de turbă.

Dacă găsim în vreun orizont un număr mare de teste de *Amhitrema flavum*, specie foarte higrofilă, se poate deduce că în perioada respectivă au fost multe precipitaţii. Pe de altă parte, lipsa paleontologică a acestei specii şi existenţa sincronă a speciilor xerofile sau străine de turbării duc la concluzia că în timpul formării turbei respective climatul era relativ uscat.

În profilele rizopodiale complete se observă, corespunzător condiţiilor de umiditate din timpul formării tinovului, maxime şi minime în frecvenţa rizopodelor fosile. Aceste schimbări sînt în strînsă legătură cu fazele de dezvoltare climatică postglaciale. Analiza polinică şi cea rizopodială se completează reciproc; cea dintîi datează şi sincronizează orizonturile turbei, cea de-a doua poate aduce lămuriri în ce priveşte condiţiile istorice de umiditate.

În diagrama analizei rizopodiale ies în evidenţă perioadele climatice, caldă medie, caldă tîrzie şi cea următoare, mai rece. Zonele corespund perioadelor de dezvoltare a pădurilor din nord-vestul Germaniei (după O v e r b e c k). În această diagramă este deosebit de caracteristică curba frecvenţei speciilor higrosfagnobionte, mai ales la *Amphitrema flavum*, cunoscîndu-se trei maxime extreme, iar între acestea două minime. Din această figură se pot trage şi alte concluzii, între care şi asupra ecologiei istorice a celor 15 specii prezentate, aproape toate existente recent în ţara noastră [1].

ECOLOGIA ŞI ZOOGEOGRAFIA AMIBELOR TECATE

Nu mai este recunoscută unanim, în prezent, vechea concepţie că toate rizopodele dulcicole ar fi cosmopolite. În ceea ce priveşte amibele şi heliozoarele, cercetările de pînă acum şi mai ales incertitudinea determinărilor

[1] Din aceste specii, numai *Amphitrema wrightianum* nu a fost găsită pînă în prezent în R. S. România.

specifice nu permit încă concluzii sigure. Există însă unele indicii împotriva pretinsului lor cosmopolitism.

Cu privire la ordinul *Testacea*, L. Decloitre (1953), bazîndu-se atît pe vastele sale cercetări personale, cît și pe utilizarea critică a bibliografiei existente, a ajuns la concluzia că, pe lîngă un număr relativ mare de specii cosmopolite, există și specii legate de anumite zone de răspîndire. Zonele respective și speciile caracteristice acestora sînt următoarele :

1) Zonele temperate ale emisferelor de nord și de sud : *Arcella costata, Cryptodifflugia sacculus, Difflugia bacillariarum, D. elegans, Euglypha armata, Heleopera petricole major, H. sphagni, Pareuglypha reticulata, Phryganella nidulus, Pseudodifflugia fascicularis, Wailesella eboracensis* ș.a.

2) Numai zona temperată a emisferei nordice : *Difflugia bicornis, D. curvicaulis, Nebela carinata, Pontigulasia bryophila* ș.a.

3) Numai zona temperată a emisferei sudice : *Cryptodifflugia valida, Nebela cockayni.*

4) Zona temperată a emisferei nordice și zona intertropicală : *Arcella artocrea, A. gibbosa, A. mitrata, Campascus minutus, Centropyxis cassis, C. gibba, Corythion dubium, C. pulchellum, Cucurbitella mespiliformis, Difflugia bacillifera, D. crassa, Heleopera petricola amethystea, H. rosea, Lesquereusia epistomium, Nebela barbata, N. flabellulum, Paulinella chromatophora, Placocista spinosa* ș.a.

5) Zona temperată a emisferei sudice și zona intertropicală : *Arcella angulata, A. crenata, A. papyracea, Centropyxis impresa, Nebela certesi, N. martiali, N. murrayi, N. vas.*

6) Zona intertropicală : *Arcella lobostoma, A. triagularis, Centropyxis angulata tropica, Quadrulella tropica.*

Lista de mai sus învederează că un număr de tecate se găsesc numai pe emisfera nordică sau pe cea sudică, altele existînd numai în una sau alta din zonele temperate sau trăind numai în regiunile tropicale.

Problema se complică prin faptul că numeroase specii de tecate sînt atît de polimorfe, încît adesea nu pot fi determinate precis, iar studiile statistice asupra populațiilor sînt prea puține. Principial, nu putem exclude eventuala existență a unor forme cu răspîndire geografică limitată. Marile deosebiri climatice, deci și geografice, trebuie să aibă influențe genotipice sau fenotipice asupra morfologiei sau fiziologiei acestor (și altor) protozoare, influențe ale căror produse sînt ascunse în structurile plasmatice submicroscopice, inaccesibile mijloacelor actuale de cercetare.

Diversele specii de tecate trăiesc în biotopuri foarte diferite. Unele biotopuri, cum sînt, de exemplu, mușchii de pe ziduri și de pe stînci, pot fi lipsite luni de-a rîndul de umiditate atmosferică, adăpostind totuși nu-

Scanned with OKEN Scanner

meroase tecate închistate care nu devin active decît după ploi suficiente. Acest grup ecologic este deci rezistent la secetă îndelungată, ducînd viața de trofozoit numai o mică parte din cursul anului sau din durata vieții indivizilor.

Contrare acestor forme xerobionte sînt cele mai mult sau mai puțin permanent acvatice, dulcicole, comune în apa turbăriilor de munte (tinoave). Intermediare în ceea ce privește cerințele față de umiditatea mediului sînt speciile tericole și îndeosebi cele ce trăiesc în zona de contact dintre sol și frunzarul pădurilor de esențe foioase. Retenția umezelii de către frunzar creează tecatelor și altor protozoare mezofile un biotop cu umiditate îndelungată.

În general, valența ecologică, adică amplitudinea în limitele căreia pot trăi diversele specii de tecate, este foarte diferită. Există numeroase specii eurioice (ubicviste) care prezintă o mare amplitudine de adaptare la mai mulți factori ambianți. În această privință excelează îndeosebi genul *Trinema*, de dimensiuni mici, capabil să trăiască atît în sol slab umed cît și în ape mici și mari, permanente. Nu se cunosc încă în amănunt factorii care determină stenoicia unor specii. Pentru formele din turbării, unul din acești factori este, probabil, gradul de aciditate. Totuși, în ape chiar extrem de acide și cu o mare cantitate de humine nu se găsesc specii exclusive tinoavelor.

În apele dulci stătătoare, mai mici sau mai mari, tecatele găsesc condiții de trai prielnice îndeosebi în mîlurile zonei litorale a lacurilor. Astfel, în numeroasele lacuri din Elveția P e n a r d a găsit, în acea zonă, aproape 50 de specii, dintre care citäm : *Difflugia scalpellum, D. lebes, D. oblonga* cu cîteva varietăți, *D. elegans, D. urceolata, Lesquereusia modesta, L. spiralis, Cyphoderia ampulla, C. laevis, C. trochus, Campascus triqueter, C. minutus, Nadinella tenella, Lecythium hyalinum, Centropyxis aculeata, Hyalosphenia cuneata* ș.a.

Și la suprafața mîlului profundal (20—50 m, sporadic chiar la 100 m) din lacul Genevei s-au găsit 23 de specii de tecate vii, fauna acestora fiind oarecum similară celei din zona litorală : *Difflugia lemani, D. curvicaulis, D. praestans, Hyalosphenia punctata, Euglypha aspera, Pontigulasia bigiboosa, Nebela vitraea, Allelogromia brunneri, A. linearis, A. squamosa, Hyalosphenia cuneata* și genul *Cyphoderia.*

Listele de mai sus nu sînt complete; din ele lipsesc numeroase forme de altfel comune. Totuși deosebirile între biocenozele tecatelor și cele două zone de adîncime diferită sînt evidente. Această faună este determinată de

caracterul oligotrof al lacurilor alpine, lacurile eutrofe fiind, probabil, neprielnice pentru o astfel de faună.

Tecatele găsesc condiții prielnice în vegetația dulcicolă fanerogamă din diverse bazine, nu însă în desișurile de *Characeae*, aceste alge fiind acoperite de un strat gros de carbonat de calciu, nefavorabil activității rizopodelor.

În funcție de condițiile mediului, permanent sau numai temporar suficient de umed, tecatele acvatice au, în general, dimensiuni mai mari decît cele din mușchii vremelnic uscați. Factorul „umiditate" are deci efect selectiv asupra componenței faunei de tecate.

Testacee se găsesc și în sol. Componența calitativă și cantitativă a acestora depinde, în soluri de tipuri diferite, mai ales de umiditatea substratului și de prezența hranei organice. Solurile arabile, conținînd humus puțin și uscîndu-se uneori în mare măsură, conțin foarte puține tecate; puțin mai bogate sînt solurile de grădină, în acestea găsindu-se, de exemplu, *Euglypha laevis* și *Trinema enchelys*, specii foarte comune. Proporțional cu creșterea cantității de humus, suficient de descompus spre a putea fi consumat, crește și numărul testaceelor. Din humusul brut al unei păduri de pini, P. V o l z (1929) a citat printre altele, *Phryganella hemisphaerica*, *Trinema complanatum*, *T. enchelys* și *Trigonopyxis arcula*, aceasta din urmă găsindu-se frecvent și în lemn de arin putred, unde stratul superficial, gros de circa 1 cm, are populația cea mai densă. În funcție de structura solului, populația poate rămîne aceeași pînă la o adîncime de 8 cm, scăzînd apoi rapid, cu creșterea adîncimii.

Testaceele edafice (= tericole), adaptate condițiilor particulare de viață tericolă, se remarcă prin dimensiunile mici ale căsuțelor și turtirea acestora, ceea ce înlesnește locomoția dintre particulele solului și folosirea apei capilare și peliculare. Importantă pentru această viață este și închistarea în perioadele de secetă și micimea pseudostomului, ușor de închis ermetic în această perioadă. Plagiostomia, adică orificiul relativ mic, chiar fusiform, se găsește și la tecatele din mușchii petricoli și arboricoli, foarte uscați, unde se găsesc *Arcella arenaria*, *Corythion*, *Trinema lineare*, *Difflugia lucida*, *Diplochlamys*, *Plagiopyxis callida*, *P. declivis* etc. În mușchii din pădure, relativ mai umezi, se găsesc și forme higrofile, cum sînt *Nebela minor*, *N. lageniformis*, *N. tincta*, apoi *N. militaris*, *Arcella catinus* și altele.

Tipic xerofile sînt în mușchi *Centropyxis aerofila* și varietatea ei *sylvatica*, *C. constricta*, *C. orbicularis*, *C. kahlii*, *Heleopera petricola*, *Assulina muscorum*, *Corythium dubium*, *Sphenoderia dentata*, *Corycia flava*, *Trigonopyxis arcula*, *Bullinularia indica* etc.

În Carpați, B a r t o š (1940) deosebește trei tipuri de asociații tecate din mușchi: 1) de mușchi uscat, 2) de mușchi (ușor) umed și 3) de mușchi ud.

Scanned with OKEN Scanner

Asupra distribuției locale, pe spațiu restrîns, a arcelelor, Deflandre (1928) a dat o schemă interesantă, în care sînt prezentate arcelele tipice pentru patru locuri cu umidități diferite (fig. 91).

1. Mușchi pe un pin : *(Arcella arenaria)*.
2. Perne de *Aulacomium palustra* : *(Arcella catinus)*.
3. Mușchi semisubmers sau foarte umed *(Acrocladium cuspidatum)* : *(Arcella catinus, A. discoides* var. *scutelliformis, A. rotundata* var. *stenostoma* și var. *alta, A. gibbosa)*.
4. Mușchi submerși *(Utricularia minor* și *Menyanthes trifoliata)* : *(Arcella discoides* var. *pseudovulgaris, A. dentata, A. bathystoma, A. vulgaris, A. rotundata* var. *aplanata)*.

Se știe că unele tecate sînt strîns legate de sfagnetul turbăriilor de munte (tinoave). Tinoavele sînt un biotop extrem ; caracterizat prin marele lor conținut în substanțe humice, lipsa de oxigen, calciu, materii hrănitoare și prin condiții termice grele. Din aceste motive, multe grupe de animale lipsesc din tinoave. Testaceele, dimpotrivă, își au în sfagnete biotopul lor de predilecție și prezintă o faună specifică, cantitativ și calitativ foarte bogată, care predomină aici față de toate celelalte animale. Pe lîngă un mare număr de specii care trăiesc în sfagnete în afara tinoavelor, turbăriile de munte au un număr de specii caracteristice : *Amphitrema flavum, A. wrightianum, A. stenostoma, Arcella artocrea, Hyalosphenia elegans, Difflugia bacillifera, Heleopera sphagni, Nebela tenella, Euglypha cristata, E. compressa.* În afară de aceste specii sfagnobionte, în tinoave trăiesc multe specii sfagnofile, specii din mușchii umezi, și nu lipsesc nici reprezentanți ai formelor ubiciviste. Componența faunistică nu este aceeași în toată turbăria, porțiunile periferice avînd alte biocenoze decît cele centrale.

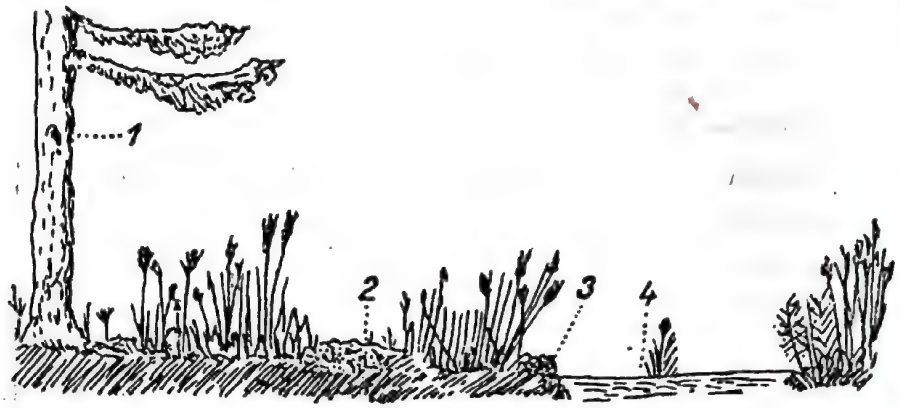


Fig. 91. — Răspîndirea locală a arcelelor în patru diverse asociații ale unei mici turbării alpine (după Deflandre).

L. Varga (1956 a) a studiat microfauna din patru sfagnete din R. P. Ungară. În afară de 36 de specii de rotifere și de 11 gastrotrihi, dintre

protozoare s-au găsit în total 8 specii de amoebine, 73 de tecate și 3 heliozoare; ciliatele nu au fost studiate. Remarcabil că microfauna celor patru sfagnete a fost foarte diferită. Numai în cîte un singur sfagnet s-au găsit cele 4 specii de amoebine, 2 specii de heliozoare și 32 de tecate. De asemenea s-au găsit cele 3 specii de *Amphitrema*: *A. flavum*, *A. stenostoma* și *A. wrightianum*, considerate indicatori pentru o vechime mare a sfagnetelor. Numeroase alte specii sînt rare. Peste tot, fauna tecatelor din aceste sfagnete este neobișnuit de bogată, mai ales dacă avem în vedere temperatura ridicată existentă vara în Cîmpia Panonică. După clasificarea lui Harnisch, fauna tecatelor studiate de L. Varga ar aparține tipului de mușchi de pădure. În părțile de nord și nord-est ale R. P. Ungare, acel sfagnet aparține subtipului de *Amphitrema wrightianum*, confirmat și de fauna rotiferelor.

În țara noastră este de remarcat că între testaceele din cele patru tinoave — Sf. Ana, Poiana Stampei, Mohoș, Luci — nu sînt decît relativ puține asemănări. Astfel, numai o singură specie e comună tuturor, 9 forme se găsesc în 3 tinoave, 13 în 2 tinoave, iar 49 nu au fost întîlnite decît numai în cîte un singur tinov. Cu toate că între turbăriile Sf. Ana și Mohoș distanța este mai mică de 1 km, numai 9 specii sînt comune ambelor tinoave.

Prin numărul și felul formelor de testacee sfagnicole, în linii mari asociațiile diferă de la o turbărie la alta.

Grupa sistematică [1]	Poiana Stampei	Sf. Ana	Mohoș	Luci
1. *Difflugia constricta*	+			+
2. *Difflugia globulosa*				+
3. *Phryganella hemisphaerica*				+
4. *Pontigulasia*	+			
5. *Lesquereusia*	+		+	
6. *Hyalosphenia elegans*	+	+	+	?
7. *Arcella vulgaris*			+	
8. *Cyphoderia margaritacea*	+			
9. *Heleopera*			+	+
10. *Nebelide*, diverse	+ (circa 10 forme)		+	+ (5 forme)
11. *Euglypha*, diverse		+ (8 forme)	+ (5—7 forme)	+ (5 forme)
12. *Trinema enchelys*		+		
13. *Trinema lineare*		+		
Totalul grupelor dominante:	6	4	6	6

[1] Tabelul cuprinde atît indivizi vii, cît și testele goale. Semnul + indică frecvență mare.

Scanned with OKEN Scanner

În general, pentru fiecare din cele 4 turbării studiate sînt dominante alte grupe de tecate, deşi cantitatea populaţiilor pare să fie aproximativ egală.

După cum rezultă din tabel, o mare varietate de forme de *Nebela* (fig. 92) se găseşte la Poiana Stampei şi Luci, însă şi mai mare este diversitatea formelor de *Euglypha* (fig. 77) în turbăriile Sf. Ana, Mohoş şi Luci. Aceasta înseamnă că, în linii mari, fiecare dintre aceste tinoave are aspectul său particular în ce priveşte rizopodele, deci nu poate fi vorba de omogenitate sau de o remarcabilă asemănare faunistică între tinoave.

Sub acest raport, microbiotopurile se prezintă în general la fel, fiecare avîndu-şi individualitatea sa, greu de analizat cauzal.

Remarcăm că la Poiana Stampei nu s-au găsit pînă acum *Heleopera*, *Assulina* şi *Amphitrema*, iar la turbăria Sf. Ana *Nebela* şi *Amphitrema*. *Amphitrema flavum* fiind găsită la Mohoş şi Luci, aceste două tinoave aparţin tipului „flavum".

În general, necrocenozele de testacee corespund biocenozelor din locurile respective, însă chiar în acestea din urmă, exemplarele vii, active sau închistate, sînt de obicei puţin numeroase. Probabil că cercetarea stratigrafică a necrocenozelor va aduce unele lămuriri privitoare la istoria tinoavelor respective. Numai cercetări aprofundate vor putea lămuri eventuala existenţă, printre tecate, a unor relicte glaciale. Deocamdată nu avem nici un temei pentru a atribui tinoavelor noastre, chiar parţial, în timp şi în spaţiu, o vîrstă mai mare decît postglacialul.

În general, la testaceele studiate de noi (fig. 92), speciile genurilor oligotipice (ex. *Hyalosphenia*, *Heleopera*, *Cyphoderia*, *Assulina*, *Trinema*) sînt morfologic mult mai stabile decît ale celor politipice, de exemplu 12 forme de *Euglypha* din Mohoş, Luci şi Sf. Ana însă numai una la Poiana Stampei; la fel, 14 forme de *Difflugia* (fig. 92). La *Difflugia constricta*, *Nebela lageniformis* şi *N. tenella*, idiopolimorfismul este atît de mare, încît s-ar putea face serii întregi de variabilitate, indivizii cu forme extreme avînd în aparenţă aspect de specii net diferenţiate. Există, pe de altă parte, şi exemplare care corespund diagnozelor ambelor specii.

Variabilitatea morfologică a testului unor specii este atît de mare, încît unul şi acelaşi individ ar putea fi atribuit cu acelaşi „drept" la 2, 3 sau chiar 4 specii diferite. Astfel, la genul polimorf *Euglypha* criteriul taxonomic se bazează adesea pe 20—25 de elemente morfologice ale testului, elemente care în mare parte variază independent unul de altul. Există chiar micropopulaţii în care mulţi indivizi de aceeaşi specie diferă vădit unul de celălalt. La numeroase specii, E. Penard, fondatorul taxonomiei moderne a testaceelor, nu a putut da diagnoze diferenţiale satisfăcătoare pentru deter-

Scanned with OKEN Scanner

minarea multor specii polimorfe. Din acest motiv, în literatura de specialitate multe nume convenționale de specii comune sînt cu totul insuficiente pentru buna identificare a formelor respective, fapt care micșorează adesea în mod foarte simțitor, valoarea anumitor publicații și face uneori imposibile analizele morfoecologice precise.

Fig. 92. — Testacee din tinovul Luci. 1 — *Nebela dentistoma*, 78 μ (1,44 : 1), testul foarte turtit, fără structuri regulate, orificiul neregulat dințat; 2 — *N. cratera*, 74 μ, (1,28 : 1), testul incolor, cu structura neregulată, mici granule, fără plăci și solzi, gura circulară, cu guler evident; 3 — aspect oblic; 4 — poziția apicală a gurii; 5 — *N. tenella*, 83 μ (1,63 : 1), testul incolor, neregulat granulat; 6 — *N. tenella*, 74 μ (1,45 : 1), incoloră, structură nebeloidă, granulară, diversă, gura cu buză proeminentă, lată (7 μ); 7 — *N. bohemica*, 76 μ (1,18 : 1), testul incolor, cu pori laterali, structură ovalară foarte fină, omogenă, neserială, elementele ovalare cu reticul incolor, buza îngustă, xenozomi lipsesc; 8 — *N. bursella*, 93 μ (1,26 : 1), testul galben, chitinos, foarte turtit, fără xenozomi, cu plăci circulare relativ mari, indistincte; 9 — *N. militaris*, 61 μ (1,9 : 1), structura : negru în reticul alb, ca la *N. bohemica*, evidentă; 10 — Genus? testul 80 μ, turtit (1,56 : 1), nestructurat, simetric, contur simplu; 11 — *Hyalosphenia papilio*, 100 μ (1,53 :1), testul nestructurat, turtit, gălbui, marginea pseudostomului puțin ondulată, doi pori; 12 — *Heleopera tenella* n.sp., 61 μ (2,4 : 1), fără xenozomi și structuri regulate, orificiul cu două buze evidente, hialine, groase, mult arcuite, extremitățile gurii adîncite (I, II), frontal buza evidentă (III); 13 — *H. petricola* (?), 85 μ (1,63 : 1), structura fină, dispersă, neregulat granulară, neomogenă, fără buză hialină, terminal fără pietricele vădite, gura fusiformă, la colțuri ascuțită, I — profil, II — frontal, III — incizie bucală; 14 — *H. elliptica* n.sp. ?, 74 μ, (2,1 : 1), testul lis, galben, fără xenozomi, gura fără incizură laterală, I — frontal, II — profil lateral al testului, III — secțiune optică prin gură; 15 — *Assulina muscorum*, 47 μ (1,27 : 1), testul galben, cu solzi ovali, foarte mici, imbricați (I) în rînduri oblice, II — profil; 16 — *A. seminulum*, 80 μ (1,25 : 1), gura fără contur drept, I — profil presat; 17 — *Phryganella hemisphaerica*, 32 μ (1,45 :1), testul incolor, neregulat structurat, din minerale diverse, baghete lungi (diatomee?), în jurul gurii pietricele; 18 — *Cryptodifflugia* sp., 31 μ (1,55 :1); 19 — *Difflugia constricta*, 83 μ, testul incolor, fără structuri, conturul aproape lis, plasma cu multe granule mari, la interior chist sau pradă, I — lateral; 20 — *D. constricta*, 80 μ, testul incolor, puțin transparent, neregulat și fin reticulat prin xenozomi sau plasmă, buza din pietricele; 21 — *D. constricta*, 80 μ, structura ca la *Centropyxis polymorpha*; 22 — *D. globulosa* f. *hyalina*, 78 μ, testul din plăcuțe minerale străvezii, neregulate, I — aspect apical; 23 — *D. tuberculata*, 80 μ, testul semiopac, din xenozomi minerali, cu protuberanțe rotunde și urmă de guler. Arcelide și centropixide din tinovul Luci; 24 — *Arcella hemisphaerica*, 39 μ, aspect oblic, testul cafeniu, nestructurat, gura de 7 μ, adîncită; alături, profilul; 25 — *Trigonopyxis arcula* 120 μ, testul fin structurat, gura semilunară; 26 — *Centropyxis polymorpha* n.sp., 93 μ, testul asimetric, nebeloid, transparent, incolor, xenozomii din plăci minerale, sticloase, neregulate, conturul granulat, I — aspect apical, cu gura eliptică, II — testul lateral, III — anterior oblic, IV — aspect pieziș (orig.).

Scanned with OKEN Scanner

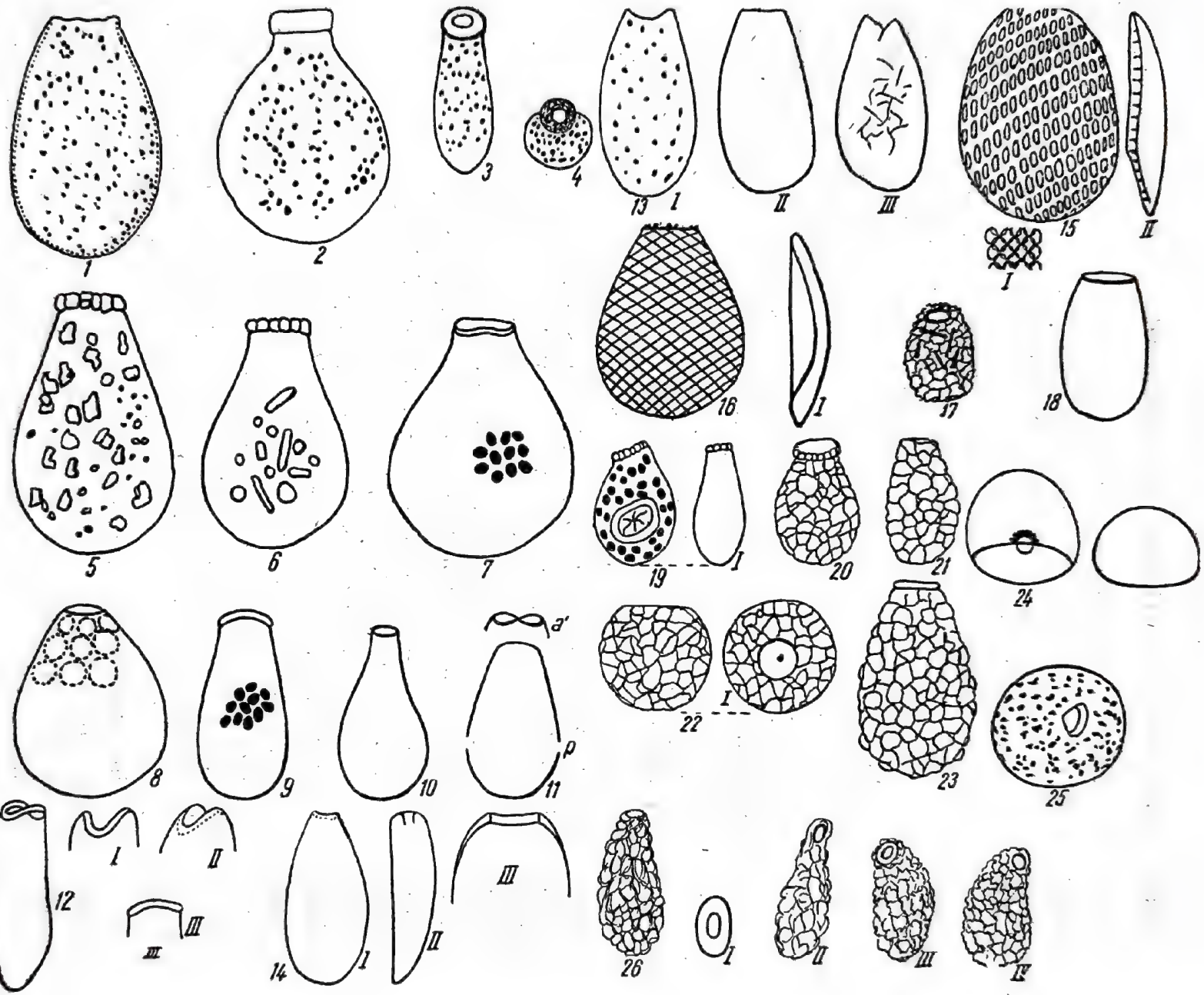


Fig. 92

Scanned with OKEN Scanner

FIZIOLOGIA ECOLOGICĂ A FLAGELATULUI DULCICOL *OICOMONAS TERMO*

Se știe de mult că numeroase protozoare lipsite de clorofilă se hrănesc cu bacterii. Încă în 1917 P. T. Hargitt și W. W. Fray au arătat că nu orice bacterie poate fi o hrană potrivită pentru anumite protozoare; ei au cercetat hrana diferitelor specii de protozoare, și mai ales la *Paramecium multimicronucleatum* și *Colpidium colpoda*. G. Hardin (1944) a studiat în special bacteriile potrivite pentru *Oicomonas termo* (fig. 93), flagelat incolor, lung de circa 10 μ, cu o răspîndire vastă și oarecare importanță în ecologia apelor dulci și a solului. Experiențele s-au făcut *in vitro*, încît protozoarul se găsea în prezența bacteriilor și expus totodată produselor metabolismului lor, la fel ca în natură. Drept criteriu dacă felul de hrană microorganică era sau nu adecvată s-a luat rata de reproducere a celor trei specii de protozoare. Ca microorganisme date ca hrană s-au testat 50 de specii din următoarele grupe (D. H. Bergey, 1939): 4 bacteriacee, 6 bacilacee, 4 rizobiacee, 12 pseudomonadacee, 8 micrococcăcee, 12 enterobacteriacee, 4 micobacteriacee, 4 drojdii, 3 mucegaiuri și 1 algă incoloră. Aceste microorganisme au în natură cele mai variate roluri, confruntarea lor experimentală cu protozoarele menționate mai sus fiind de o reală și complexă importanță microecologică, pînă în prezent abia cunoscută în unele privințe.

Pentru *Oicomonas*, 25 dintre cele 50 de specii de microorganisme testate au avut efect stimulent, flagelatul înmulțindu-se încontinuu. Numai 8 au fost fără efect. La *Paramecium*, 22 au fost pozitive și 5 negative, la *Colpidium* 26 pozitive și 4 toxice.

Pseudomonas aeruginosa are efect toxic asupra flagelatului, acesta încetînd de a se reproduce. După părerea lui Hardin, substanța toxică a acestei pseudomonadacee diferă de piocianină, care, adăugată chiar pură într-o cultură de *Oicomonas*, nu are nici un efect toxic.

La protozoarele care se pot hrăni exclusiv cu substanțe dizolvate, nu este de înțeles de ce consumă bacterii. De ce un bacterivor poate trăi pur saprofitic? E. T. Butterfield (1929) a încercat să explice aceasta prin ipoteza că în natură bacteriile acumulează sau concentrează hrană prea diluată. S-a stabilit că *Oicomonas* singur se poate dezvolta viguros într-un mediu artificial de o anumită componență calitativă și cantitativă. Cînd însă acest mediu este diluat la 1/5 din concentrația sa, flagelatul crește slab dacă nu sînt prezente bacterii; în cazul din urmă însă, cultura de *Oicomonas* prosperă. Împotriva ipotezei lui Butterfield, Hardin nu consideră bacteriile drept concentratori, ci ca modificatori ai hranei. Astfel *Oicomonas* nu se poate înmulți într-un mediu cu dextroză etc., care conține,

Scanned with OKEN Scanner

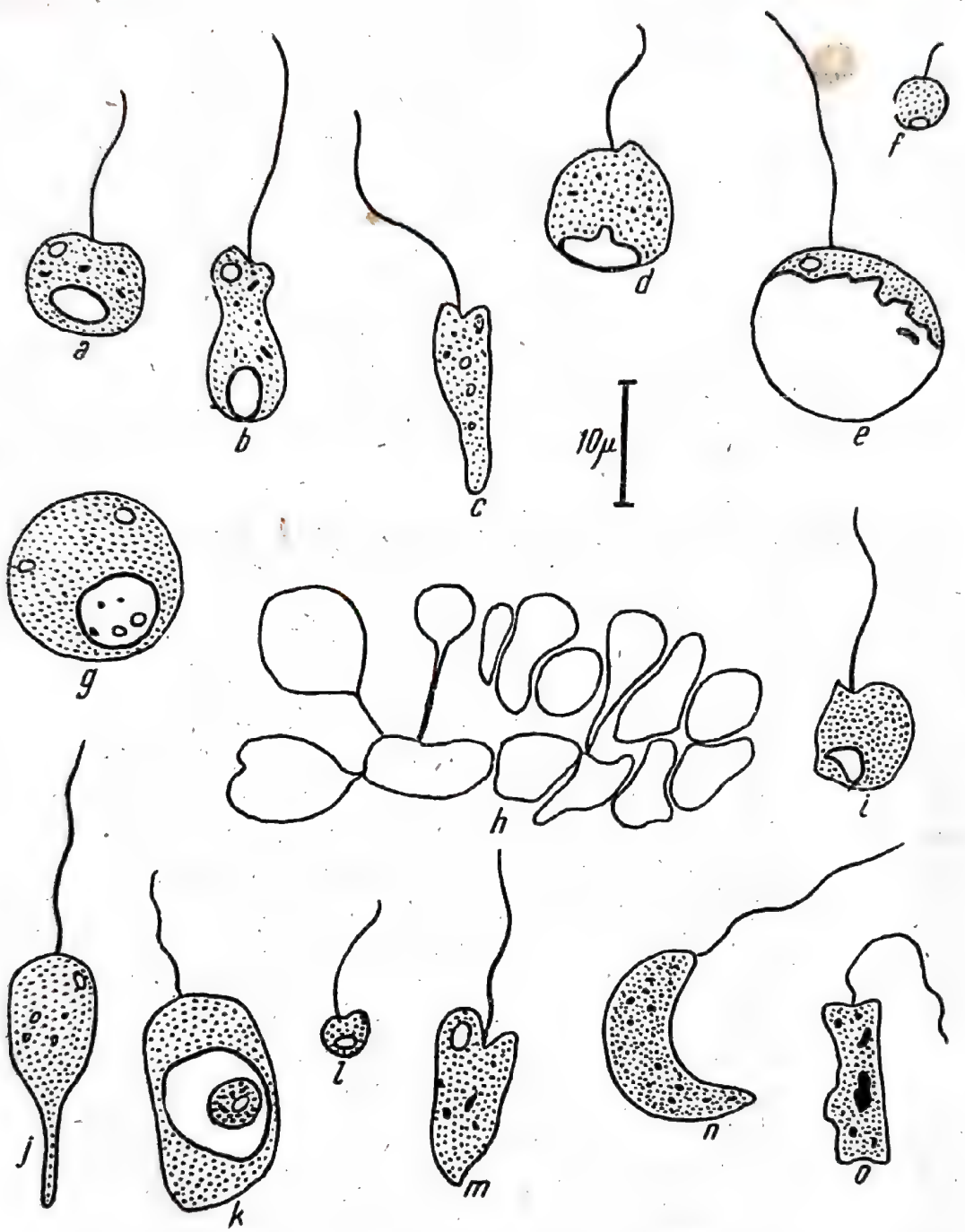


Fig. 93. — Variabilitatea flagelatului *Oicomonas termo*, parțial în funcție de condițiile de cultură, a, b — forme „tipice", corp hialin, anterior cu o vacuolă contractilă, posterior probabil un corp de rezervă; c—g, alte forme; h — diverse forme în aglomerație; j — atașare temporară, de substrat cu un peduncul plasmatic; k, l — talii extreme (toate formele (și m, n, o) provin din același clon) (după Hardin).

Scanned with OKEN Scanner

ca sursă de azot, numai ioni de amoniu. Adăugînd însă în cultură bacterii (*Pseudomonas* sp.), flagelatul crește abundent. Bacteriile produc deci o substanță necesară creșterii, aflată în celula bacteriană sau difuzată în mediu. Rezultă că un mediu organic poate fi necorespunzător pentru creșterea unui anumit organism nu din cauză că în mediu hrana ar fi prea diluată, ci din lipsa unor substanțe particulare trofice care sînt cantitativ sub limita de utilizare. Astfel, Johnson și Baker au constatat că, la *Tetrahymena*, rata de creștere în cultură era uneori limitată de cantitatea de B_1 prezent în mediu. În anii din urmă s-a dovedit că bacteriile libere produc o serie întreagă de vitamine. Este deci probabil că unele dintre aceste vitamine îngăduie unui protozoar să prospere într-un mediu prea diluat. Deocamdată nu se poate decide dacă importanța ecologică a bacteriilor pentru viața protozoarelor bacterivore constă în funcțiunea de concentrare, de sinteză sau în ambele.

EFECTUL *OICOMONAS* SIMBIOTIC, FIZIOLOGIC ȘI ECOLOGIC

Ca exemplu de simbioză în sensul cel mai larg al cuvîntului ne pot servi raporturile dintre infuzorul *Paramecium multimicronucleatum* și flagelatul *Oicomonas termo*.

S-a observat că în culturi de *Paramecium* cu bacterii contaminate de *Oicomonas*, parameciile erau aproape totdeauna înfloritoare, pe cînd cele numai cu bacterii și fără acel flagelat mureau totdeauna în puține zile. *Oicomonas* avea deci o acțiune folositoare parameciilor. Din rezultatele obținute de G. Hardin prin culturi menționăm aici următoarele:

Ținerea lui *Oicomonas* laolaltă cu *Paramecium* și *Pseudomonas ovalis* a avut ca efect continua creștere a numărului de infuzori, pe cînd în culturile de control, în lipsa flagelatului, acea creștere exista numai în primele trei zile ale experimentului, scăzînd apoi, pînă la a șasea și ultima zi, la zero, cînd nu mai trăia nici un parameciu. *Paramecium* fără *Oicomonas* prezenta simptome patologice cu 1—2 zile înainte de a muri. Corpul parameciilor se umfla, devenea opac și foarte greoi. Numai prin agitarea mediului de cultură se puteau cunoaște, după mișcările lor, indivizii încă vii. După circa o zi de stare imobilă, corpul lor se dezintegra. Ipotetic, *Oicomonas* poate detoxica bacteriile destinate ca hrană pentru parameci.

De remarcat că anumite bacterii moarte sînt improprii pentru hrănirea infuzorului *Paramecium aurelia*. Fenomenele de mai sus, legate de acțiunea flagelatului *Oicomonas* se numesc „efectul Oicomonas" și sînt o simbioză în sens larg. Fenomene similare fiziologice-ecologice există, desigur, și la alte protozoare, de asemenea în legătură biochimică cu alte microorganisme din cele mai diferite medii.

Scanned with OKEN Scanner

VOLUMUL MEDIULUI DE CULTURĂ. ROLUL SECREŢIILOR ŞI EXCREŢIILOR

Volumul mediului (de cultură) nu este indiferent pentru animalele cultivate. Astfel, W. E. Greenleaf (1924) a demonstrat că, la un volum mai mare al apei, rata de reproducere creşte la *Paramecium aurelia*, *P. caudatum* şi *Pleurotricha lanceolata*. S-a confirmat că produsele de excreţie ale animalelor de experienţă au o acţiune defavorabilă pentru reproducere, volumul mic al mediului de cultură fiind deci şi el nociv.

În orice biotop natural sau experimental, avînd deci un anumit volum, populaţia produce inevitabil diverse secrete şi excrete (substanţe reziduale). De aici se naşte problema privitoare la acţiunile acestor reziduuri asupra celorlalte organisme convieţuitoare. Problema fiziologică-ecologică este mai complicată în culturi mixte, de exemplu în prezenţa bacteriilor. Multă atenţie s-a dat ratei de reproducere a unor protozoare din medii cu bacterii sau în culturi pure. Se înţelege de la sine că interacţiunea biochimică a diverselor organisme care trăiesc laolaltă, va trebui să schimbe din ce în ce mai mult natura mediului lichid.

Unii cercetători au afirmat existenţa unui efect inhibitor asupra reproducerii la parameci etc., cauzat de bacteriile culturilor (*Pseudomonas fluorescens* si *Paramecium multinucleatum* în clon). W. H. Johnson şi G. Hardin (1938) au negat un astfel de efect chiar în culturi vechi, unde materiile reziduale trebuiau să se acumuleze. S-a observat că paramecii care trăiesc în condiţii de semiinaniţie şi aveau o slabă rată de reproducere reveneau în 2—3 zile la o înmulţire normală dacă mediul conţinea hrană potrivită. Mediul cu *Pseudomonas fluorescens* însă, folosit timp de 15—30 de zile pentru culturi de *Paramecium*, oprea în mod definitiv reproducerea. Acest proces biochimic nu este încă complet lămurit.

SUCCESIUNI ECOLOGICE LA PROTOZOARE DULCICOLE

În infuzii artificiale pe material adecvat se produc succesiuni ale grupelor de protozoare dominante. Se poate folosi orice material organic, care poate avea, direct sau indirect, o activitate bacteriană intensă, fundamentală pentru dezvoltarea protozoarelor. Fermentaţia bacteriană este esenţială, deoarece mobilizează şi transformă substratul organic neviu, redîndu-l circulaţiei.

Procesele biochimice produse în infuzii sînt foarte complexe, instabile, desfăşurate în lanţ, linia pe care se dezvoltă infuzia fiind încă necunoscută.

Scanned with OKEN Scanner

Culturi similare, menținute în condiții identice, prezintă succesiuni similare ale formelor dominante, abundența acestora fiind aproximativ aceeași. Lumina nu are efect direct asupra creșterii și succesiunii protozoarelor dominante în infuzii mixte; temperatura influențează însă condițiile biotopului. Cantitatea de oxigen dizolvat în infuzii este unul dintre factorii principali care determină succesiunea dominantei, mult mai puțin important fiind pH-ul în controlul succesiunilor, care rămîne însă un indicator pentru alți factori care controlează succesiunile. În infuzii, solul acționează ca un tampon și micșorează cantitatea de bioxid de carbon, toxic pentru protozoarele din infuzii. Cantitatea și tipul materialului infuzat afectează succesiunea dominanților, nu însă în raport proporțional cu cantitatea acelui material.

PROTOZOARELE DINTR-UN BAZIN DE ÎNOT

Singurul bazin de înot în aer liber cercetat din punctul de vedere al faunei de protozoare este bazinul Universității din Witwatersrand în Uniunea Sud-Africană, studiat de H. B. F a n t h a m (1931). Acest bazin este alimentat direct cu apă obținută prin foraje. Conductele acvifere respective nu permit contaminarea apei care vine de la adîncime și care este vărsată direct în acel bazin.

În lunile septembrie-noiembrie (primăvara din emisfera de sud), au fost scoase din bazin 9 probe de cîte 50 g de apă, care au fost centrifugate, apoi analizate calitativ și cantitativ la microscop. În acest interval apa bazinului s-a încălzit treptat, de la 10 la 19 și 26°C. Cu excepția primei probe, azoică, în celelalte opt probe s-au găsit în total 25 de specii de protozoare (4 specii de rizopode, 1 specie de heliozoar, 7 specii de flagelate și 13 specii de infuzori). Toate aceste protozoare sînt forme comune din ape dulci, găsite de F a n t h a m și în diverse soluri sud-africane.

Singurul protozoar găsit abundent în bazin era flagelatul *Chlorogonium euchlorum*. Sub lamelă numărul minim al indivizilor acestei specii era de 61, 112 și 260 la 50 cm³ de apă, găsite la temperatura medie de 17,8°C; alte patru probe conțineau 2 155, 2 947, 3 217 și chiar 9 425 de indivizi. Fără indoială că *Ch. euchlorum* se înmulțise în bazin la temperaturile respective de 25, 26, 16 și 22°C (media 22°C).

În ceea ce privește frecvența celorlalte 24 de specii de protozoare găsite, aceasta era, în general, foarte variată. Astfel, la 50 cm³ apă s-au găsit (în medie, 660 de indivizi de *Oicomonas termo*, 112—*Bodo parva*, 111—*Stylonychia mytilus* (1 probă), 38—*Litonotus fasciola*, 21—*Amoeba „radiosa"*, 20—*Vorticella microstoma*, 16—*Paramecium aurelia* (1 probă), 15—*Amoeba „limax"* și 15—*Vorticella campanula*, majoritatea deci alfamezosaprobi pînă la polisa-

probi. Bazinul fusese curăţat la 1 noiembrie, avînd atunci un depozit consistent, bogat în protozoare saprobe, comune. Fantham (1931) nu a dat însă descrierea acestui bazin înainte de a se îndepărta acest depozit.

CILIATELE DIN MOCIRLE „HIPEREUTROFE"

Un valoros şi interesant studiu hidrobiologic şi mai ales protozoologic a fost făcut de J. Gelei, J. Megyeri, M. Szabados şi L. Varga (1954), în cinci băltoace biogene relativ mici, produse pe o păşune neumbrită, situată pe solul lutos al unui deal din R. P. Ungară. Apa acestor mocirle, îngrăşată de urina şi de fecalele animalelor, era în permanenţă „hipereutrofă" (expresia autorilor), fără să atingă totuşi vreodată stadiul polisaprob. Datorită intensei insolaţii, algele s-au înmulţit în tot timpul cercetărilor, producînd o permanentă „floare de apă". În total, din cele cinci bălţi s-au determinat 203 specii de vietăţi, dintre care 82 de alge, 75 de ciliate, 28 de rotifere şi un mic număr de turbelarii, gastrotrihi şi crustacei [1].

Fiecare dintre cele cinci bălţi constituia o unitate biologică, în care se găseau următoarele specii indicatoare locale dintre infuzori : I, *Condylostoma-Spirofilum*; II, *Hypotrichidium*; III, *Hemiholosticha*; V, *Disematostoma* [2].

Un număr de nouă specii sînt considerate termofile, temperatura apei urcînd uneori la 34°C, excepţional chiar la 40—44°C. De asemenea existau ciliate propriu-zis planctonice, cum sînt *Disematostoma colpidioides*, două specii de *Hastatella*, specii de *Halteria* şi *Astylozoon*, *Spirofilum tubicola natans*, *Condylostoma vorticella*, *Maryna umbrellata*, *Hypotrichidium*, *Spiretta planctícola*, *Actinobolina vorax*, *Phascolodon limnetica*, *Hemiholosticha viridis* şi *Opisthonecta*. Consumatori de planctonţi sînt de *Didinium* (4 specii), *Actinobolina vorax*, *Cyclotrichium* şi două rotifere. Aceste organisme planctonice pot fi văzute cu lupa în capsule Petri, în care, după cîteva secunde, se adună la mijloc, evitînd peretele vasului.

În aceste bălţi există lanţuri trofice. Listele tropicale întocmite de Gelei nu par sigure. El enumeră 24 de specii de ciliate bacterivore, toate de talie mică, cele mai multe producînd vîrtejuri de apă spre a filtra din aceasta bacteriile etc.; 25 de specii de ciliate sînt considerate fitofage însă nu se precizează care anume este hrana lor vegetală. Printre cele 23 de specii de infuzori răpitori se numără toate speciile de *Didinium*, iar *Holophrya simplex* şi *Ophryoglena flava* sînt considerate „cadavrofage". În număr relativ mic există specii omnivore şi detritovore. Într-un tabel, la toate speciile de ciliate

[1] Pe cît ne este cunoscut, rizopodele şi flagelatele din aceste bălţi nu au fost publicate.
[2] Mocirla nr. IV nu are menţionate specii indicatoare.

Scanned with OKEN Scanner

Gelei indică biotopul (nr. mocirlei), frecvența și hrana. Considerațiile generale emise de Gelei și colaboratorii săi asupra unui biotop atît de neînsemnat și neglijat pînă în prezent, complet ignorat din punct de vedere faunistic, sînt de un real interes ecologic și protozoologic.

PROTOZOARELE DIN LACURI DISTROFE

În Suedia s-a constatat că, în lacurile distrofe, dintre peridinee predomină în august și septembrie *Peridinium* sp., *Ceratium hirundinella* și *Gymnodinium* sp., în cele oligotrofe există și *C. hirundinella*, iar în cele eutrofe numai *Gymnodinium* sp.

Dintre crisomonade s-au observat, numai în condiții distrofe : *Dynobryon divergens, D. bavaricum, D. cylindricum, Mallomonas caudata, Synura uvella* și *Chrysophaerella longispina*, aceste specii lipsind complet din lacuri oligo- și eutrofe.

Pentru *Synura uvella* și pentru alte protozoare, schimbarea pH-ului nu este indiferentă. Astfel, E. Naumann (1925) a arătat că coloniile acestui flagelat rămîn normale, după 3/4—3,1/2 ore, numai la un pH între 3,6 și 7,8; aciditatea sau alcalinitatea mai mare provoacă micșorarea sau chiar destrămarea coloniilor. Așa se poate explica de ce, mai ales în apele mici eutrofe, coloniile acestui flagelat au adeseori dimensiuni foarte diferite.

PROTOZOARELE DIN APE CURGĂTOARE

PROTOZOARELE DIN TORENȚII DE MUNTE

În general, instabilitatea acestui biotop nu permite vreo adaptare morfologică a protozoarelor. Fauna protozoarelor torenticole, cu toată bogăția calitativă, este foarte săracă cantitativ și constă din specii ubicviste ale căror chisturi au ajuns întîmplător în torenți.

Cercetînd vara cinci torenți de la Sinaia cu bazine la altitudini între 800 și 2 000 m (Lepși, 1932), s-au găsit în total 73 de specii de protozoare, dintre care 20% rizopode, 3% flagelate și 75% ciliate.

Protozoarele au fost găsite numai în unele microbiotopuri ascunse, ferite de șuvoiul apei. Astfel, incrustațiile de calcar, produse probabil de alge fixate pe pietre, oferă adăpost unor amibe tecate (*Difflugia globulosa*,

Scanned with OKEN Scanner

D. constricta și *Trinema lineare)*, existînd sporadic și ciliate de dimensiuni mici *(Prorodon, Enchelys, Chilodonella, Dysteria, Glaucoma* și *Cyclidium)*. Frunzarul și lemnele din plin torent pot fi relativ bogate în protozoare, în interiorul lor unele dintre specii avînd dimensiuni comparativ mari. O astfel de faunulă nu poate fi însă decît vremelnică, pînă cînd apele mari îi distrug adăpostul temporar. Foarte puține și adesea specii banale se găsesc în masele de *Chaetophora*; *Hydrurus* este mai bine populat. Singura specie de infuzor relativ frecventă și oarecum adaptată vieții în apa curgătoare este minuscula *Dysteria fluviatilis*, înzestrată cu un stil aglutinant care îi permite să se prindă de substrat.

Remarcabilă este lipsa de vorticelide pedunculate neparazite, incapabile de a rezista curentului apei și loviturilor produse de particulele cărate de acesta.

Din cauza locomoției lor relativ foarte lente (rar 1 mm/s) în comparație cu viteza apei torentului, nici un protozoar liber nu poate fi activ anadrom. Epizoic însă, unele specii pot fi transportate pasiv și în acel sens. Astfel, și în torenții de la Sinaia se găsesc protozoare epizoice pe gamarizi *(Spirochona gemmipara)*, pe peritrihi *(Rhabdostyla, Carchesium, Epistylis)*, precum și acinețianul *Dendrocometes paradoxus*, în exemplare foarte mari.

În ceea ce privește dimensiunile speciilor de ciliate observate în torenții de la Sinaia, acestea par a fi, în termeni medii, mai mici decît în apele liniștite. Astfel, la următoarele specii (1—3 exemplare găsite în torenți) sînt indicate dimensiunile (în paranteze lungimea obișnuită din ape liniștite) :

Chilodonella cucullulus : 23 μ, 48 μ, 49 μ (50—300 μ),
Dysteria fluviatilis : 13 μ, 27 μ (35 μ),
Cinetochilum margaritaceum : 18 μ (30—44 μ),
Paramecium caudatum: 126 μ (120—325 μ),
Cyclidium glaucoma : 19 μ, 22 μ (18—24 μ),
Aspidisca costata : 27 μ (30 μ),
Spirochona gemmipara : 31 μ (120 μ).

Probabil că aceste diferențe nu sînt de natură rasială, ci cauzate de lipsa de hrană în torenți. De asemenea absența aproape totală a flagelatelor se explică tot prin lipsa hranei corespunzătoare și prin efectul prohibitor al apei curgătoare.

Spre deosebire de apele stătătoare, în care resturile vegetale generează o abundență de bacterii — hrana multor protozoare —, în apă curgătoare acest lanț trofic este aproape imposibil. Dispersarea puținelor ciliate torenticole determină și relativa raritate a celor carnivore, hrana principală a acestora constînd mai ales din forme bacterivore.

Scanned with OKEN Scanner

PROTOZOARELE DIN PÎRAIE

Întrucît în țara noastră nu s-au făcut cercetări faunistice amănunțite din punct de vedere ecologic și mai ales protozoologic în pîraie, dăm aici unele caracteristici asupra protozoarelor din pîrîul Pécsely (R. P. Ungară), afluent al lacului Balaton (după J. Stiller, 1953, 1957). Acest pîrîu, lung de numai 7,5 km, se formează din cîteva izvoare, curge mai mult pe șes și se împarte în cîteva sectoare bine definite ecologic. Apa conține mult calciu cu un pH = 7,9—8,1, curge repede și are o faună relativ săracă.

În total s-au găsit 41 de specii, respectiv forme de protozoare, dintre care 10 sînt noi pentru știință. Din numărul total, 36 de specii sînt sesile și 2 specii semisesile. La fiecare din cele 20 de biotopuri diferite sînt indicate într-un tabel protozoarele găsite și densitatea relativă (sporadic, relativ rar, comun, în masă), natura substratului, în mare parte viu (crustacei, larve de insecte, detritus, perifiton).

Cele mai multe ciliate din pîrîul Pécsely au fost peritrihi epizoici. Unde apa curgea repede, se găseau în număr mare larve de *Rhyacophila* purtătoare de *Epistylis rhyacophilae*, puține *E. nympharum* și rar *Pseudocarchesium rhyacophilae*. *Asellus* era rar și fără epizoare. Amfipodele erau prezente peste tot în masă, datorită apei calcaroase; rar era *Dendrocoelum lacteum*, pe care trăia *Trichodina steinii*. Simforionții specifici la *Gammarus fossarum* erau *Epistylis gammari*, cu formele *rotunda* și *nodosa*. La aceeași specie de amfipod pare a se specializa și *Zoothamnium microdiscum*.

Variabil după biotop, pe *Carinogammarus triacanthus* existau în mare număr *Epistylis amphora*, *Intranstylum steini*, mai ales *I. rheophilum*, *Vorticella carinogammari*, *Zoothamnium parasiticum*, în masă *Z. constrictum* și var. *brevistylum*, *Z. microdiscum*, *Pseudothuricola epizoica*, *Lagenophrys ampulla*, *L. nassa*, *Spirochona gemmipara* și acinețianul *Dendrocometes paradoxus*.

În afară de infuzorii epizoici, J. Stiller mai menționează și alte protozoare, ca *Amoeba verrucosa*, *Paramecium caudatum*, o colonie de *Carchesium polypinum*, tecatul *Cyphoderia margaritacea* și *Chilodonella granulata* (pe *Carinogammarus*). După părerea noastră, în acel pîrîu s-ar fi găsit mult mai multe specii libere dacă probele s-ar fi scos cu pipeta din diferite microbiotopuri și nu numai de pe gazde.

Dintre cele 29 de specii de protozoare epizoice, 23 (85%) sînt simforionți, organisme legate prin raporturi de forezie (transport), specifici ai gamarizilor. *Gammarus fossarum* și *G. triacanthus*, deși înrudiți îndeaproape, își aveau fiecare propria faunulă epizoică de protozoare.

Scanned with OKEN Scanner

PROTOZOARELE DIN RÎURI DE CÎMPIE

Fauna protozoarelor din rîurile de cîmpie depinde în mare măsură de fauna braţelor moarte, a şanţurilor impaludate aferente, provenite îndeosebi din păşuni şi izlazuri, mocirle etc. A. W e t z e l (1928) a dat liste ale speciilor comune unor astfel de ape. În unele ape stătătoare există în păturile mai adînci o zonă sapropelică (polisaprobă) mai mult sau mai puţin dezvoltată, care conţine H_2S liber. Păturile mijlocii şi superioare sînt lipsite de H_2S şi au O_2 suficient pentru organismele aerobe, oligo- pînă la mezosaprobe. Cu prilejul unor inundaţii sau ploi torenţiale, rîul receptor suferă o poluare temporară, însă aceasta nu are însemnătate simţitoare, volumul apelor sapropelice, viciate, fiind mic. Factorii H_2S şi lipsa de O_2 în apa sapropelică se micşorează sau dispar complet cînd apele se amestecă.

PROTOZOARELE DIN POTAMOPLANCTON[1]

J. V. R o l l (1950), studiind sub raport sanitar planctonul rîului Ros (U.R.S.S.), descrie circa 190 de specii de fitoplancton, dintre care 74 sînt flagelate (2 crisomonadine, 54 euglenacee, 7 peridinee şi 11 volvocale). Pe cît ne este cunoscut, nici un alt rîu nu are un plancton calitativ atît de bogat. Aceasta se poate explica prin mărimea bazinului (12 580 km²), lungimea rîului de circa 400 km, totalitatea lungimii afluenţilor săi de peste 2 600 km, încît planctonul lui desigur că este îmbogăţit de apele celor mai diverse bazine cu ape stătătoare.

Este important că, la multe specii ale potamoplanctonului, J. V. R o l l indică gradul lor de saprobitate (oligosaprobe, β-mezosaprobe, α-mezosaprobe), cele polisaprobe lipsind cu totul, deşi Ros primeşte în cursul său, şi apele cloacale ale unor oraşe. Se remarcă marele număr de specii din genurile *Euglena, Trachelomonas, Lepocinclis* şi *Phacus*.

În ceea ce priveşte densitatea la litrul de apă, numărul indivizilor variază în limite mari şi în funcţie de locul (amonte sau aval) de unde s-au colectat probele respective. Astfel, în anumite puncte, maximul absolut este atins de *Mallomonas acaroides* (17 000), *M. caudata* (32 000), *Colacium vesiculosum* (24 000), *Cryptoglena pigra* (112 500), *Euglena* sp. (30 800), *E. pisciformis* (14 000), *Ascoglena* sp. (24 000), *Lepocinclis ovum* (25 000), *Trachelomonas nigra* (12 000), *T. volvocina* (66 000), *T. volvocinopsis* (16 800), maximul peridineelor fiind atins de *Glenodinium gymnodinium* (6 250). Dintre volvocale,

[1] Noţiune creată de Š r a m e k-H u š e k pentru probele de apă în care predomină elementele alohtone, de obicei bentonice.

densitatea la litrul de apă este mare la *Chlamydomonas De-Baryana* (38 000 și 115 000), *Eudorina elegans* (121 000 și 142 000) și *Pandorina morum* (63 000, 268 000 și 495 000).

J. V. Roll, G. M. Frenkel, M. B. Goldstein și E. V. Chernova (1942) au cercetat între anii 1941 și 1942 rîul Belaia, lîngă orașul Ufa, din punct de vedere sanitar și biologic, pe o distanță de peste 30 km, luînd și date hidrochimice la toate cele opt puncte studiate la date diferite. Belaia are o lungime de circa 1 500 km; în partea ei superioară cursul este rapid, ca de munte. La Ufa lățimea este de 400—500 m, adîncimea de 2—4 m și viteza apei variază între 0,5 și 1 m/s; pH-ul este aproape constant (7,0—7,7). S-a constatat că apele reziduale ale orașului Ufa poluează Belaia în măsură considerabilă. Este remarcabil că firul apei are o saprobitate puțin mai redusă decît apa de lîngă malul drept al rîului. Autorii consideră că fitoplanctonul acestui rîu poate constitui un index al gradului de saprobitate. Saprobitatea dominantă este β-mezo- și α-mezo-, numai sporadic oligosaprobă. Planctonul nu conține decît următoarele flagelate : *Glenodinium gymnodinium*, *Peridinium marchicum*, *P. cinctum*, *Dinobryon sertularia*, *Euglena polymorpha*, *E.* sp., *E. pisciformis*, *E. acus*, *E. caudata*, *Lepocinclis ovum*, *L. o.* var. *palatina*, *Cryptomonas erosa*, *Trachelomonas volvocina*, *T. planctonica*, *T. intermedia*, *T. hispida*, *Pandorina morum*, *Eudorina elegans* și *Chlamydomonas ehrenbergii*; densitatea indivizilor la litrul de apă variază între 200 și 1 000, fiind mai mare numai la *Pandorina morum* (3 000—12 000) și la *Chlamydomonas ehrenbergii* (9 500—477 000).

În general, se remarcă deosebiri calitative evidente în componența flagelatoplanctonului fluvial colectat în cele 7 expediții făcute între octombrie 1941 și august 1942, aceste deosebiri putîndu-se explica prin cantitatea precipitațiilor diferite în bazinele fluviale tributare rîului Belaia.

Potamoplanctonul din rîul Desna, regiunea Novgorod-Seversk, a fost studiat în anii 1932 și 1933 de J. Roll și J. Markovschi (1936), constatînd că paralel cu încetinirea curentului se produc schimbări în caracterele chimio-fizice ale apei. Astfel, la Desna cantitatea de sare și reziduurile solide cresc, apa devine mai limpede, oxidabilitatea pare a se micșora etc. Toți acești factori sporesc, după Roll și Markovschi, cantitatea potamoplanctonului și biomasa; spre aval numărul planctonților crește treptat, maximul fiind atins aproape de vărsare; un rol însemnat îl au în această privință, afluenții care aduc mari cantități de organisme.

În total în plancton s-au găsit 4 specii de crisomonadine, 11 euglenine, 5 dinoflagelate și 3 volvocine, cu următoarele densități extreme la 50 litri de apă : *Dinobryon sertularia* (2 000—7 000 ind.), *Trachelomonas intermedia* (16 500—18 000), *Ceratium hirundinella* (500—2 500), *Peridinium marchicum*

Scanned with OKEN Scanner

(500—4 500), *Chlamydomonas* sp. (500), *Pandorina morum* (1 500—15 500), *Eudorina elegans* (7 000—23 500), celelalte flagelate fiind în majoritate mult mai puține (500—1 000). Între cele 23 de staţiuni cercetate la date diferite, sînt mari diferenţe cantitative în plancton, minimul total raportîndu-se la maximul total aproximativ ca 1 : 35.

În mod obişnuit, zooplanctonul rîurilor este sărac, deoarece, fiind dus de curent, nu are timp să se înmulţească intens. Este cu totul altfel cînd apele curgătoare mari cresc, invadează bazinele cu ape stătătoare din regiunea inundabilă şi aduc cu ele elemente planctonice din acestea.

În rîul Warte (R. D. Germană), cu prilejul unei viituri de primăvară, E. Bennin (1925) a găsit în zooplanctonul colectat cu fileul şi cu camera Kolkwitz, pe lîngă aproximativ 30 de specii de metazoare (rotiferi, crustacee etc.), 19 specii de flagelate şi alte 19 protozoare, prevalînd numeric numai *Chlamydomonas* sp. (3—230 ind./l), *Cryptomonas erosa* (5—29 ind./l) şi *Stentor polymorphus* (1—29 ind./l), acesta din urmă smuls, probabil, de pe substrat. În general, la 1 litru de apă, strecurată prin fileu, nu se găseau nici 10 protozoare, ele fiind deci aproape absente. În planctonul colectat cu camera Kolkwitz, într-un cm^3 de apă s-au numărat 85—803 flagelate, iar cu fileul 41—620 de indivizi la cm^3. După părerea noastră, componenţa acestei faune de protozoare temporar planctonice dovedeşte proveniența ei din ape mici stătătoare şi este un „rezumat" al faunei de protozoare din apele mici stătătoare ale regiunii inundabile respective, invadată de Warte.

Pentru comparaţia potamoplanctonică a rîurilor răsăritene descrise pînă acum cu unele central-europene, menţionăm încă (după E. Bennin, 1924) următoarele despre rîul Warte, afluent al Oderului, lung de 762 km, cu un bazin de 53 710 km^2. Cercetările planctonice respective s-au făcut în anii 1920—1924, lîngă oraşul Landsberg, în partea inferioară a Oderului, mult împădurită, complet îndiguită. Aici regiunea inundabilă a fost redusă de la 925 km^2 la 226 km^2 şi rîul a pierdut în felul acesta multe braţe moarte. Viteza apei este de 0,5—1,0 m/s, iar debitul obişnuit de 100—600 m^3/s.

Întrucît probele de apă (microplanctonul) au fost colectate cu camera Kolkwitz de 1 cm^3 (metazoarele cu fileul), aceasta asigură o imagine precisă a potamomicroplanctonului, adică şi a protozoarelor.

E. Bennin a găsit în plancton 78 de specii de flagelate, 24 de rizopode, 41 de ciliate şi 2 suctorii; deci în total 145 de specii de protozoare[1]. Media lunară din cei patru ani de cercetări începînd cu ianuarie, a dat următorul număr de flagelate la 1 cm^3 de apă : 2o, 27, 121, 452, 759, 649, 535, 467, 457, 248, 61, 22, maximul de indivizi fiind în lunile aprile-septembrie, minimul

[1] Cele 14 specii de amibe tecate erau, probabil, numai teci goale (n. aut.).

Scanned with OKEN Scanner

în ianuarie-martie şi octombrie, noiembrie şi decembrie, cantităţile extreme fiind de 20, respectiv 759 de flagelate la 1 cm³ de apă.

E. Bennin deosebeşte următoarele perioade:

1. Perioada de diatomee şi flagelate (febr.-apr.), ultimele constituind 8,5—39,7% din totalul planctonului camerei, predominante fiind flagelatele incolore şi clamidomonadele.

2. Perioada de diatomee, flagelate şi cloroficee (mai-iunie), flagelatele reprezentînd 17,6—24,4% în mai, cu maximul de indivizi (în special forme incolore şi *Cryptomonas*).

3. Perioada de diatomee, cloroficee şi flagelate (iulie-sept.) diferă de cea precedentă prin aceea că cloroficeele depăşesc absolut şi procentual flagelatele.

4. Perioada de diatomee şi flagelate (oct.-ian.): cloroficeele dispar, diatomeele şi flagelatele scad numeric, rămînînd însă predominante.

Clamidomonadele se găsesc între aprilie şi octombrie, uneori în număr de peste 100, maximul absolut, constatat în 16 aprilie 1924, fiind de 230 ind./ cm³, în perioada scăderii nivelului fluvial.

Perene sînt şi criptomonadele, îndeosebi *Cryptomonas erosa*, care atinge în aprilie-iunie uneori peste 100 ind./cm³ şi mai puţin în septembrie. Dintre celelalte flagelate, pantostomatinele, protomastiginele, distomatinele şi cele mai mici forme nanoplanctonice ale crisomonadinelor constituie numeric grosul vegetaţiei de flagelate, fiind hotărîtoare pentru toată producţia acestei clase de protozoare şi putîndu-se capta, din aprilie pînă în octombrie, 1 040—1 230 de indivizi la 1 cm³ de apă.

Deşi în număr mic, coloniile de *Dinobryon* se găsesc totdeauna, avînd maximul evident în mai şi iunie. Maximul la o priză este de 20 de indivizi. Iarna, prezenţa acestui gen nu poate fi dovedită decît prin colectări calitative. *Anthophysa vegetans* se găseşte în toate lunile, mai adesea în aprilie şi noiembrie. Se găsesc şi colonii înotătoare.

Cu excepţia lunii ianuarie, în toate celelalte se găseşte *Tintinnidium*, maximul (lunile mai-iulie) putînd ajunge pînă la 20 de indivizi la 1 cm³ de apă. *Arachnidium* + *Strombilidium*, existente în tot anul, s-au observat (pînă la 30 de celule) din mai pînă în iulie. *Stentor* poate apărea în mai cu 30 ind./l, la fel *Bursaria truncatella* în septembrie. Bennin afirmă că protozoarele nu sînt totdeauna puţine în apele curgătoare.

După sistemul lui Kolkwitz-Marsson, organismele din Warte au caracter β-mezosaprob pînă la oligosaprob. Organisme polisaprobe şi α-mezosaprobe sînt foarte rare în planctonul acestui rîu.

Condiţiile biologice din rîuri diferite prezintă deosebiri care se caracterizează prin complexul organismelor, productivitatea şi periodicitatea acestora. Astfel, spre exemplu, rîul Udi şi fluviul Nipru se disting prin abundenţa flage-

Scanned with OKEN Scanner

latului *Ceratium hirundinella* şi specii de *Dinobryon*, numărul diatomeelor fiind mic (rîul Şoşna).

În ceea ce priveşte planctonul rîurilor tropicale, şi îndeosebi productivitatea şi periodicitatea acestora, sînt date puţine. Planctonul rîurilor din Iava este extrem de sărac cantitativ şi calitativ [1], iar rîul Paraguay de pildă are un plancton bogat.

D. G a l (1961) a făcut primele cercetări asupra rizopodelor din Tisa superioară din cuprinsul R. P. Ungare (circa 600 km de rîu), pînă la vărsarea în Dunăre.

Materialul respectiv, planctonic, bentonic şi sesil, a fost colectat, în lunile aprilie, iunie, iulie, noiembrie 1959 şi februarie 1960, din 5 pînă la 11 puncte diferite de-a lungul Tisei; de asemenea din Someş şi Crasna, la o mică distanţă în amonte de vărsarea acestor doi afluenţi, bazinele lor fiind respectiv de 15 000 şi 2 000 km [2], aceste arealuri interesînd sub raportul contribuţiei lor hidrologice-planctonogene.

În cursul a 5 expediţii, s-au colectat 73 de prize de plancton, mîl şi raclaj, cuprinzînd în total 48 de specii de rizopode, dintre care 9 nude şi 39 testacee.

În Tisa s-au găsit 44 de specii de rizopode, în Someş 17, iar în Crasna 19, deci relativ mult pentru un bazin comparativ atît de mic. În Someş au dominat în număr mic *Centropyxis aculeata* şi *C. constricta*. Crasna, bogată în specii şi indivizi, era dominată de *Difflugia amphora*, *Arcella rotunda* var. *aplanata* şi *A. gibbosa*, găsite în toate probele, în cantităţi mai mari fiind *Cyphoderia margaritacea*, *Difflugia gramen* şi *Pontigulasia spectabilis*. Bogăţia rizopodială a Crasnei se poate explica prin particularităţile hidrologice ale bazinului ei. Unele dintre determinări ne par îndoielnice.

Protozoarele din Dunăre nu sînt încă studiate. Numai M. E r t l (1954) a găsit în total 33 de specii, dintre care 7 amoebine, 21 de tecate şi 5 heliozoare, în sectorul slovac al Dunării, lîngă Bratislava. Ele se găsesc cantitativ foarte rar; doar primăvara, la creşterea apelor, numărul rizopodelor creşte, fiind probabil aduse din braţele fluviale moarte.

PROTOZOARELE DULCICOLE LIBERE DIN AMAZONIA

Fauna de protozoare dulcicole din regiunile ecuatoriale este aproape necercetată. E. C. B o v e e (1957) a adus o nouă indicaţie că această faună nu diferă de cea din regiunile temperate. B o v e e a ales imensul bazin al fluviului Amazon, colectînd diverse probe, provenite parte din creierul Anzilor,

[1] 1921 O y e P., Int. Rev. Hydrob. Hydrogr., t. 9.
[2] 1922 O y e P., Int. Rev. Hydrob. Hydrogr., t. 10.

Scanned with OKEN Scanner

găsind un sporozoar şi 84 de specii de protozoare dulcicole (40 de ciliate, 26 de flagelate, 17 de rizopode şi 1 suctor). Toate aceste specii erau deja cunoscute dintr-o mulţime de alte regiuni. Nu s-a găsit nici o specie nouă, dar este remarcabilă marea varietate de amoebine.

Aceste interesante cercetări protozoologice nu sînt însă, după părerea noastră, definitiv concludente pentru presupusul cosmopolitism al protozoarelor dulcicole libere, cît timp nu vor exista diagnoze sigure asupra speciilor nu numai morfologice, ci şi ecologice, fiziologice etc. Această rezervă ne-o impun şi cercetările unor protozoologi sovietici care au constatat, bunăoară la *Paramecium*, evidente deosebiri între anumite forme sudice şi nordice ale U.R.S.S.

SAPROBITATEA ŞI PROTOZOARELE ÎN BAZINUL MORAVIŢEI

În reţeaua fluvială a rîului Moravița (R. S. Cehoslovacă), R. Šramek-Hušek (1956) a studiat raporturile dintre asociaţiile de ciliate şi cele 4 grade de poluare a apei; gradul de frecvenţă a speciilor a fost indicat de la 1 (sporadic) pînă la 5 (în masă). Rîurile studiate au caracter submontan, apă curată, curs repede, asociaţiile de ciliate uneori numai mici şi atipice. În „potamoplancton", la 10 cm³ de apă se găseau ciliate atît de puţine, încît probele respective erau necorespunzătoare pentru cercetarea sociologică grosul cercetărilor îndreptîndu-se, din acest motiv, spre bentos. Din 302 probe colectate, numai 101 se puteau folosi pentru diagnoze saprobiologice, din care numai cîteva sînt prezentate ca asociaţii tipice de ciliate.

După Šramek-Hušek, biotopul principal al ciliatelor este reprezentat de sedimentele fine din aluviuni litorale minuscule şi substratul care conţine uneori asociaţii tipice, betamezosaprobe, pe alocuri şi alfamezosaprobe pînă la polisaprobe (betapolisaprobe *sensu* Šramek-Hušek, 1946). Oligosaprobitatea se manifestă numai cantitativ, adică printr-un număr neobişnuit de mic de indivizi; s-au găsit însă sporadic şi în sectoare oligosaprobe infuzori betamezosaprobi pînă la polisaprobi, ca indivizi izolaţi (mai ales *Colpidium* şi *Glaucoma*).

După Šramek-Hušek, ca bioindicatori pentru controlul practic al purităţii apei trebuie folosite numai specii comune, care se determină uşor. Niciodată gradul de saprobitate nu trebuie determinat după găsirea unor indivizi, ci pe baza componenţei întregii asociaţii. Diagnoza este absolut sigură cînd proba conţine mai mulţi indicatori de acelaşi grad de saprobitate şi cu frecvenţa caracteristică („regula de probitate a saprobiologiei"). În zona polisaprobă şi alfamezosaprobă să se utilizeze pe larg acei bioindicatori care în condiţii naturale au gradul de frecvenţă 4—5. În zona betamezosaprobă se folosesc speciile de frecvenţă 3. Šramek-Hušek a dat scurte liste

Scanned with OKEN Scanner

ale indicatorilor verificaţi pentru cele 3 grade de saprobitate, neexistînd, pentru zona oligosaprobă, indicatori probaţi îndeajuns. Ca indicatori se folosesc, cu gradul de frecvenţă pus aici în paranteză : în zona betapolisaprobă speciile *Colpidium colpoda* (4—5), *C. campylum* (4—5), *Glaucoma scintillans* (4—5), *Paramecium caudatum* (4—5), *Paramecium trichium* (4—5), *Hemiophrys bivacuolata* var. *polysaprobica* (3—5), *Acineria incurvata* (1—3), *Cyclidium glaucoma* (4—5) şi *Cinetochilum margaritaceum* (4—5). În zona alfa-mezosaprobă *Chilodonella cucullulus* (3—5), *Chilodonella algivora* (4—5), *Spirostomum ambiguum* (4—5), *Stentor polymorphus* (4—5), *Stentor coeruleus* (4—5), *Stentor roeseli* (4—5), *Campanella umbellaria* (4—5), *Carchesium polypinum* (4—5), *Paramecium caudatum* (3), *P. trichium* (3), *P. bursaria* (3) şi *Stylonychia mytilus* (3).

În zona beta-mezosaprobă *Coleps hirtus* (3—4), *Didinium nasutum* (3—4), *Dileptus anser* (2—3), *Euplotes patella* (3), *Hemiophrys bivacuolata* var. *typica* (2—3), *Hemiophrys procera* (2—3), *Frontonia leucas* (2—3), *Lacrymaria olor* (1—2), *Lembadion lucens* (2—3), *Litonotus cygnus* (1—2), *Loxophyllum meleagris* (1—2), *Pleuronema coronatum* (2—3), *Stylonychia muscorum* (2—3) şi *Tachysoma pellionella* (2—3).

Din alte rîuri din Boemia şi Moravia R. Šramek-Hušek (1946) a dat diagnozele şi desenele originale a 11 specii ciliate, cu unele amănunte asupra variabilităţii şi specializării ecologice ale acestor protozoare, insistînd, îndeosebi, asupra sensibilităţii lor faţă de gradul de poluare organică a apei.

PROTOZOARELE PLANCTONICE DIN FLUVIILE DIN JURUL MARILOR ORAŞE POLUATE

Raportul dintre gradul şi felul de poluare al apelor cît şi cantitatea de protozoare potamoplanctonice ca indicatori biologici în rîurile care trec prin oraşele mari, mai ales industriale, are un interes practic mare. Calitativ şi cantitativ, acest plancton este variabil în funcţie de volumul apei, a naturii şi a cantităţii reziduurilor respective.

În rîul Vistula, la locul unde traversează Varşovia, s-au găsit diferite specii de protozoare.

Locul	La pătrunderea în oraş			La ieşirea din oraş			La 26 km aval de oraş	
Anul	1956	1958	1959	1956	1958	1959	1956	1959
Rizopode	3	0	0	0	5	0	0	0
Flagelate	0	46	320	0	180	320	0	160
Ciliate	5	16	480	2	33	1 600	3	1 240

Scanned with OKEN Scanner

Speciile au fost găsite în apele extrem de scăzute din anii 1956—1959 și numărul lor se raportează la litrul de apă. Numărul mic de rizopode în potamoplanctonul Vistulei se explică prin modul lor de locomoție, restrîns exclusiv la substrat. Lipsa totală a flagelatelor și numărul mic al ciliatelor în anul 1956 au cauze locale, necunoscute, probabil datorite apelor scăzute, deci lipsite de aport faunistic din regiunile inundabile și din lacurile acestora, scăzute și ele poate pînă la izolarea totală. Remarcabilă este relativa autopurificare a Vistulei pe distanța dintre 26 (—40) km, cu toate că, în perioada cercetărilor (1956—1959), poluarea Vistulei creștea, probabil ca efect al industrializării crescute și al populației mărite.

Dintre speciile poli- și alfamezosaprobe autorul nu citează decît *Paramecium caudatum, Colpidium colpoda, Spirostomum ambiguum* și așa-zisa *„Amoeba limax"*, aceasta din urmă nefiind decît colectivă, nume care în realitate cuprinde zeci de specii diferite, greu identificabile, inutilizabile ca indicatori biologici.

Densitatea maximă a ciliatelor planctonice era de circa 1—2 indivizi la cm^3 de apă, a diatomeelor de 3—13, a bacteriaceelor de 10—20, a rotiferelor de aproximativ 2—20 ori mai mică decît a ciliatelor. În aval de Varșovia, numărul ciliatelor a crescut simțitor, numai în anul 1959, ele lipsind în 1956 poate ca efect al tehnicii de colectare a materialului atît de dispersat, concentrat în anumite microbiotopuri ale rîului, după cum a arătat și Šramek-Hušek la alte rîuri.

PROTOZOARELE DIN BEGA

Din Bega, rîu canalizat de lîngă Timișoara, s-au determinat (Lepși): 3 specii de rizopode, 9 flagelate și 16 ciliate, foarte numeroase fiind *Lembadion bullinum, Urocentrum turbo, Cyclidium* sp., *Strombidium turbo, Halteria grandinella, Strobilidium gyrans, Stylonychia mytilus* și *Euplotes charon*. Dintre flagelate se remarcă genurile *Monas* și mai ales *Bodo*, ansamblul acestei bogate populații fiind mai mult alfamezosaprob, existînd însă și microbiotopuri cu aspect polisaprob, caracterizate mai ales prin microflagelate saprozoice.

Culturile de sol agricol obținute cu apă din acest rîu au dat o populație calitativ bogată, compusă îndeosebi din ciliate, ceea ce dovedește că apa acestui rîu are o mare cantitate de materii organice dizolvate cu efect trofic.

PROTOZOARELE DIN APELE DULCI REZIDUALE

Componența (spectrul) calitativă a faunei ciliatelor nu este identică în diferite categorii de ape reziduale, ci variază, ca și flora saprofită din aceste biotopuri. Microflora se hrănește cu materiile dizolvate, provenite din des-

Scanned with OKEN Scanner

compunerea reziduurilor. Aspectul calitativ şi cantitativ al protozoarelor din aceste medii depinde în mare măsură de natura microflorei saprofite respective. Cu cît apa este mai poluată prin reziduuri, cu atît fauna de protozoare devine calitativ mai săracă, putînd însă deveni cantitativ bogată.

În apele poluate cu substanţe organice, cantitatea de O_2 dizolvat este mai mult sau mai puţin scăzută, oxigenul putînd lipsi uneori. În aceste condiţii pot însă trăi numeroase protozoare, mai mult sau mai puţin anaerobe, dintre care îndeosebi specii de *Paramecium*, *Colpidium* ş.a.

Tipice pentru sapropelul apelor dulci sînt speciile de *Pelomyxa* şi ale genurilor ciliate *Caenomorpha*, *Metopus*, *Plagiopyla*, *Discomorpha*, *Pelodinium* şi *Saprodinium*.

I. Mălăcea a făcut interesante cercetări cu privire la chimismul şi hidrobiologia unor bazine de apă reziduală de la fabrica de zahăr Chitila. A remarcat în luna iunie scăderea numărului de bacterii, cauzată parţial prin consumarea lor de către animalele filtratoare şi sedimentatoare; în luna iulie, o mare dezvoltare a ciliatelor care nu au fost determinate măcar generic şi apoi a rotiferelor şi cladocerelor. În aceste ape, încărcate cu substanţe zaharoase, fitomonadinele, îndeosebi cele monocelulare, au un rol foarte important în procesul de autopurificare, atît în bazinul experimental, cît şi în cele trei heleşteie. În toate aceste patru bazine şi în fiecare din cei trei ani de experimentare, în anumite perioade s-a produs „înflorirea" apei, aceasta luînd o culoare verde-negricioasă. Dintre formele de fitomonadine unicelulare, s-au găsit diferite specii de *Chlamydomonas*, *Carteria*, *Polytoma*, „probabil" şi *Polytomella*, *Carteria* şi *Polytoma* fiind indicate ca polisaprobe (p-s). Dintre formele coloniale se menţionează *Chlamydobotrys*, *Spondylomorum*, *Eudorina* şi *Pandorina*.

I. Mălăcea a indicat într-un tabel aspectul planctonului de protozoare din bazinul experimental în perioada 11 aprilie — 27 iulie 1956, menţionînd doar 7 specii şi 6 genuri fără indicarea speciilor, iar la ciliate doar frecvenţa lor globală relativă. În aceeaşi perioadă, reacţia apei s-a schimbat treptat de la pH 5,2 la 9,1, alcalinitatea scăzînd între 21 mai şi 27 iulie de la 10,31 la 4,46 cm^3 HCl/l.

Dintre protozoarele planctonice sînt menţionate numai fitoflagelate, dintre care specia polisaprobă *Polytoma uvella*, cu maximul în 16 aprilie—10 mai, şi *Euglena viridis*, fără indicaţie de frecvenţă. La α-mezosaprobe, Mălăcea enumeră *Chlamydomonas* sp., *Spondylomorum* sp. şi *Astasia klebsii*, ca β-mezosaprobă *Pandorina morum*. *Chlamydomonas* are maximul între 26 aprilie şi 8 iunie şi după această dată nu mai apare în tabel. *Eudorina illinoisensis*, nouă pentru ţara noastră, îşi avea maximul în 8 iunie (30 exempl./cm^3), *Pandorina morum* în 15 iunie, iar *Astasia klebsii* în 28 mai.

Scanned with OKEN Scanner

Reținem, după tabel, că perioada α- și β-polisaprobă a durat de la 11 aprilie pînă la 10 mai, iar cea α- și β-mezosaprobă de la 21 mai pînă la 27 iulie (1956). Se înțelege că aceste date calendaristice se referă la zilele de luare a probelor de apă, nu la vreo schimbare faunistică bruscă în calitatea sau cantitatea protozoarelor menționate. Între 11 aprilie și 27 iulie s-au făcut 11 cercetări pe teren, temperatura apei bazinului a crescut de la 7,5°C la aproximativ 23—25°C; culoarea apei a devenit încă în luna mai verde-închis, avînd spumă numai pînă la finele lui mai.

Din bazinul experimental, M ă l ă c e a menționează și numeroase metazoare (rotifere, cladocere, copepode și larve de insecte). Studiul, chiar sumar, al protozoarelor epizoice pe aceste metazoare ar fi fost de interes nu numai ecologic, ci și în legătură cu autopurificarea apei și cu cunoașterea gradului ei de saprobitate.

Lătăușul *(Gammarus pulex)*, larg răspîndit în izvoare, pîraie, rîuri și lacuri, este o specie mezoxibiontă, adică are nevoie pentru dezvoltarea sa normală de apă bine aerată, cu o cantitate de oxigen relativ mare și stabilă; *Gammarus* este sensibil la toate impuritățile anorganice ale apei, mai puțin sensibil la cele organice dizolvate, care nu prezintă fenomene de putrezire intensivă, de aceea gamarul în dezvoltare normală și optimă constituie dovada unei ape oligotrofe.

S-a observat însă că în unele cazuri acest crustaceu se găsește și în porțiunile unui rîu puternic invadat de ciuperci, deci cu impurități organice intense. Se poate însă dovedi și în aceste cazuri, tot cu ajutorul gamarului, că apa respectivă nu are însușiri chimice normale.

Pe *Gammarus pulex* trăiesc în mod normal și exclusiv pe lamelele sale branhiale două protozoare epizoice: infuzorul peritrih *Spirochona gemmipara* și acinețianul *Dendrocometes paradoxus* și, mai puțin regulat, totuși destul de frecvent, se găsește infuzorul *Epistylis steinii*. Mai rar este și *Lagenophrys ampulla*, tot epizoic.

Într-un pîrîu ¡a cărui apă conținea 8 cm^2 O_2/l gamarul era abundent, împreună cu cele două protozoare epizoice. În alt loc însă, unde apele reziduale ale unei fabrici de zahăr conțineau numai 2,7 cm^3 O_2/l, cele două epizoare au fost eliminate.

A. T h i e n e m a n n (1925) a demonstrat că nu numai impuritățile organice ale apei pot contribui la eliminarea celor două epizoare pe lătăuș, ci și schimbările chimice. Astfel, într-o apă salină cu 5,62—25,37 g sare la litru s-au găsit totdeauna exemplare de *Gammarus pulex*, deși nu totdeauna în număr mare; foițele lor branhiale nu aveau însă epizoare. Apele reziduale acide, chiar dacă vin numai din cînd în cînd, pot cauza o mare mortalitate la pești. După decimarea peștilor, bazinele se umplu cu apă dulce proaspătă și

Scanned with OKEN Scanner

pot fi, eventual, repopulate cu peşti imigraţi din ape salubre vecine, pînă cînd un nou val de apă reziduală acidă va nimici populaţia piscicolă. Uneori, poluările temporare, produse chiar cu săptămîni de zile în urmă, pot fi descoperite ulterior prin studierea epizoarelor din lătăuşi, ţinîndu-se însă seama de toate legăturile hidrologice comunicante ale regiunii respective (bazine, canale, şanţuri, receptoare etc.). Statisticile calitative şi cantitative asupra populaţiilor epizoice pe *Gammarus*, făcute şi istoric asupra întregii reţele de apă degradată, pot fi de mare folos ca detectori ai insalubrităţii.

La *Gammarus pulex*, amplitudinea de adaptare la schimbările chimismului apei este mult mai mare decît la epizoarele sale branhiale. Acestea dispar atît în cazul impurificării organice a apei prin substanţe putrescente, cît şi în cazul creşterii anormale a salinităţii (mai ales cu NaCl) sau a aciditătii apei. La diverşii epibionţi branhiali, stenohalinitatea se prezintă în grad diferit. Extrem de stenohaline sînt *Spirochona* şi *Dendrocometes*; *Epistylis* se găseşte uneori şi în ape improprii pentru celelalte două specii de protozoare. Sub raport termic, aceste protozoare sînt foarte adaptabile, găsindu-se în gamari atît în izvoare reci stenoterme cît şi în apele mici din litoralul lacurilor de şes, unde apa de mică adîncime are mari oscilaţii termice.

Rezultă că epizoarele branhiale de pe *Gammarus pulex* sînt sensibili indicatori ai modificărilor din chimismul apelor interioare, avînd deci importanţă în analizele biologice ale apei.

Interesante cercetări ecologice asupra infuzorilor peritrihi din rîurile cehoslovace a făcut R. Šramek-Hušek (1948). Între cele 13 specii găsite era şi *Hastatella radians* Erl., specie potamobiontă, deşi lipsită de pedunculul, deci oarecum pelagică. *Campanella umbellaria* era foarte frecventă în apele alfamezosaprobe şi polisaprobe, de asemenea *Opercularia coarctata* găsită în masă, bun indicator biologic pentru prezenţa soluţiilor organice.

PROTOZOARELE DIN NĂMOLUL ACTIVAT

Capacitatea de purificare a apelor reziduale (poluate), modificată de om, poate fi sporită prin metode chimice sau biologice. Purificarea biologică este avantajată de capacitatea bacteriilor din aceste ape de a transforma substanţele organice poluante în substanţe nedăunătoare, simple din punct de vedere chimic. Pentru purificarea biologică masivă a apelor reziduale sînt necesare instalaţii speciale (bioaeratori) care, prin pompare de aer în apa poluată, stimulează activitatea bacteriilor. Totodată, anumite mecanisme de amestecare dispersează bacteriile în mod omogen prin mîl, activîndu-l. Activitatea bacteriilor poate fi combinată artificial prin filtrare în tancuri voluminoase care conţin material poros (zgură de diferite grosimi granulare). Răscoli-

rea mîlului, însoțită de acțiunea microorganismelor, printre care multe și variate protozoare, duce la activarea lui, sporindu-i capacitatea de purificare a apei.

Purificarea apelor reziduale cu ajutorul mîlului activat este considerată drept metoda cea mai avansată a tehnicii moderne de purificare a acestor ape, relativ independentă de temperatura atmosferei. După V. S l a d e č e k (1958), în cîteva ore 80—95% din totalitatea reziduurilor organice ale apei pot fi eliminate, îmbunătățindu-se astfel calitatea ei de la treapta polisaprobă la cea alfamezosaprobă. Este un fenomen analog celui de autopurificare naturală a receptorilor impuri, accelerat însă și intensificat prin aerare artificială.

Purificarea biologică a apei este o metodă empirică, bazele ei teoretice nu sînt cunoscute încă decît parțial; ele constituie un complex de factori fizici, chimici și biologici, aceștia din urmă fiind cei mai importanți, dar și cei mai puțin cunoscuți.

Descompunerea aerobă și mineralizarea reziduurilor organice se produc prin enzimele florei bacteriene aerobe. Mîlul este locuit de imense cantități de bacterii. În rîndul al doilea, la purificare contribuie protozoarele și viermii, foarte importantă fiind și acțiunea acestora. Fără organisme active, prin simpla aerare, purificarea apei nu poate fi obținută.

Purificarea biologică a apei pare să se desfășoare în trei faze.

În prima fază (sorbțiune), coloizii organici din apa reziduală coagulează și sînt absorbiți pe suprafața fulgilor de mîl.

În faza a doua (carbonizare), bacteriile descompun cu ajutorul enzimelor lor, substanțele organice lipsite de azot, producînd astfel CO_2 și apă.

În faza a treia (nitrificație), bacteriile nitrificante oxidează amoniacul întîi în nitriți, apoi în nitrați. Această fază se desfășoară în apele receptoare.

Organismele din mîlul activat sînt totodată indicatori ai stadiului și ai randamentului purificării, iar biocenozele din el sînt diferite după gradul de activitate. Componența calitativă și cantitativă a biocenozelor variază în cursul anului și, în cazul bunei funcționări a instalației, randamentul biocenozei se schimbă puțin în cursul anului.

În nămol activat se găsesc frecvent următoarele specii de protozoare: dintre rizopode, amibe; dintre flagelate, *Bodo caudatus*, *B. minimus*, *B. parvus*, *Monas vulgaris*, *Oicomonas termo*, *Pleuromonas jaculans* și *Polytoma uvella*; dintre ciliate, *Chilodonella uncinata*, *Euplotes charon*, *Holophrya simplex*, *Lembus pusillus*, *Litonotus lamella*, *Opercularia coarctata*, *Prorodon teres*, *Spirostomum teres*, *Stentor roeselii*, *Vorticella campanula*, *V. microstoma* și *V. putrinum*, iar dintre suctori *Tokophrya quadripartita*. Desigur că

această asociaţie nu are o componenţă specifică stabilă, ci variază după condiţiile abiotice şi biotice ale mediului. Abundenţa bacteriilor favorizează dezvoltarea protozoarelor bacteriofage, cum sînt flagelatele incolore (*Oicomonas, Bodo, Monas*) şi ciliatele (*Lembus, Opercularia, Vorticella*).

Într-un alt nămol activat în laborator s-au găsit : *Amphileptus incurvatus, Aspidisca costata, Bodo caudatus, Chilodonella uncinata, Chlamydophrys parva, Ch. schaudinni, Euplotes charon, Litonotus lamella, Monas vulgaris, Paramecium aurelia, Peranema trichophorum, Pleuromonas jaculans, Prorodon teres, Sphaerophrya magna, Stylonychia pustulata, Tokophrya quadripartita, Vorticella microstoma, V. putrinum* şi *Oicomonas bodo*. Din aceste specii, 10 au fost comune cu cele enumerate în alineatul precedent. Deosebirile dintre aceste două faunule sînt evidente.

Clorarea apei distruge toate bacteriile şi protozoarele. Totuşi, după cîteva zile de la clorare s-au găsit iar 13 specii de protozoare vii, comune.

S l a d e č e k V., utilizînd metoda purificării biologice a apei, a ajuns la următoarele concluzii :

Temperatura apei nu are rol unilateral. Cele mai multe protozoare sînt considerate stenoterme; ciliatele cele mai importante sînt euriterme: *Vorticella, Opercularia, Epistylis, Chilodonella*; acestea trăiesc, în cantităţi variabile, tot anul în mîlul activat. Caracteristicile pentru vară sînt genurile *Stylonychia, Oxytricha, Litonotus, Cyclidium, Paramecium, Cinetochilum, Loxodes, Trichopelma, Podophrya, Habrotrocha, Eucentrum, Chlorella, Scenedesmus* şi *Stigeoclonium*. Iarna, în epibiosul bazinului de purificare finală, cloroficeele sînt înlocuite de diatomee naviculoide. Randamentul procedurii cu mîl activat este în funcţie de temperatura apei. Purificarea cu 80—90% a apei reziduale s-a obţinut la temperaturi de 7—13°C. Temperaturile mai ridicate favorizează nitrificaţia, fiind defavorabile pentru însuşirile fizice şi chimice ale apei deja purificate.

Biomasa protozoarelor creşte rapid înaintea şi în timpul formării unui mîl vezicular uşor.

Influenţa cantităţii de O_2 asupra organismelor nu s-a manifestat decît prin deosebirile dintre cele două biocenoze principale. Apa reziduală brută în prepurificare mecanică prezintă o biocenoză polisaprobă, purificarea biologică finală avînd o biocenoză alfamezosaprobă. În general, instalaţia experimentală respectivă a funcţionat foarte bine, încît mari schimbări biocenotice nu s-au putut ivi.

Randamentul metodei mîlului activat este de asemenea în funcţie de biomasa protozoarelor. La un amestec de mîl activat, cu apă reziduală, randamentul de purificare era de 80—90%, optimul la o biomasă de 200—500 mm^3/l protozoare. Cînd biomasa este mică şi mai ales cînd depăşeşte valoarea

optimă, randamentul instalației variază și scade în cele mai multe cazuri. La cercetările făcute timp de doi ani, randamentul mediu al instalației de purificare de la Hostivař era de 82,4% (media a 80 de analize); optimul (92%) s-a găsit în luna mai, iar pesimul în august. Această instalație, construită în 1942 pentru 600 de locuitori, era supraîncărcată în perioada cercetărilor descrise aici.

Este de remarcat că un grup de cercetători englezi nu au găsit în lucrările lor nici o legătură cantitativă explicabilă privind interdependențele cantitative (S. B a i n e s, H. A. H a w k e s, C. H. H e w i t t și S. H. J e n k i n s (1955).

După V. S l a d e č e k, apartenența protozoarelor la treapta alfamezosaprobă ar constitui cel mai bun indicator al unui mîl activat bun. După același cercetător, în bazinul de limpezire vecin pot să apară în epibios chiar elemente betamezosaprobe. Transformarea biocenozei alfamezosaprobe a mîlului activat într-una saprobă (cu apariția de *Colpidium, Glaucoma, Colpoda* și specii de *Metopus*) este semnul unei proaste funcționări a instalației. În acest caz, în bazinul de limpezire finală se ivesc în epibios *Sphaerotilus, Beggiatoa* și oscilatorii care iau locul biocenozei de alge verzi (*Stigeoclonium, Chlorella, Scenedesmus*).

FACTORI DIN ECOLOGIA CILIATELOR DULCICOLE

Valența (amplitudinea) ecologică privește raporturile dintre vietăți și mediu, capacitatea acestora, mai mare sau mai mică, de a trăi în medii (biotopuri) cu factori ambianți calitativ și cantitativ diferiți. Cînd protozoarul nu poate trăi decît în medii particulare, el este *stenotop*; dacă are capacitatea de a vieți normal în biotopuri foarte diferite, fiind mai mult sau mai puțin ubicvist, se consideră euritop. Amplitudinea (valența) sa ecologică este în acest caz largă.

Numeroasele specii ale flagelatului *Euglena* trăiesc în medii diferite. După locurile unde trăiesc, J. P e r m a n (1956) împarte aceste specii în trei tipuri: specii care trăiesc în apă, în sol sau pe obiecte expuse nemijlocit influenței aerului. P e r m a n a analizat tipurile de *Euglena* din aceste trei categorii ecologice (*Standortskategorien*) și dă o atenție deosebită biotopurilor mai puțin comune, cum este de exemplu, galerta dintre filamentele algelor verzi *Chaetophora elegans* și *Draparnaldia plumosa*, în care a fost găsită o nouă specie de *Euglena*. Se dă atenție și raporturilor pe care cîteva specii comune le au cu concentrarea substanțelor organice în apă și s-a ajuns la concluzia că clasificarea saprobă a unor specii de *Euglena* va trebui revizuită, în vederea utilizării acestor flagelate ca buni indicatori

biologici, amplitudinea ecologică a speciilor de *Euglena* fiind largă. Speciile comune, larg răspîndite și de aceea preferate ca indicatori, nu sînt utile în biotopurile izolate decît după ce fiecare dintre aceste flagelate va fi cunoscut și din punctul de vedere cantitativ al necesităților sale trofice.

Cu privire la biotopurile preferate de diversele specii de ciliate există numeroase însemnări, însă, în cele mai multe cazuri, caracterizarea ecologică în raport cu condițiile abiotice și biotice ale mediului lipsește. Roux (1901) menționează maxime sezonale la unele specii și a explicat acest fenomen prin rata de reproducere, prezența hranei și lipsa dușmanilor. Lauterborn (1894) a dat o listă de protozoare, considerate de el ca forme tipice de iarnă. Mai tîrziu (1901), a atras atenția asupra asociațiilor de protozoare „sapropelice"; găsite de el în pături groase de detritus în descompunere la fundul unor bălți. R. Kolkwitz și M. Marsson (1909) au dat o clasificare parțială a protozoarelor, bazată pe gradul de descompunere organică ce are loc în apa respectivă. S. N. Skadowsky (1923), pe baza unor cercetări făcute pe teren, a ajuns la concluzia că, în condiții naturale, pH-ul ar putea fi un factor limitativ pentru unele protozoare.

Importante cercetări ecologice asupra unor ciliate dulcicole din ape mici au fost făcute de L. E. Noland (1925) cu ajutorul unei simple butelii de colectare prin aspirație.

În general, cele mai multe ciliate dulcicole, cu excepția celor tipic sapropelice și turbobionte, suportă limite relativ largi în ce privește variațiile temperaturii, concentrației de pH, ale O_2 dizolvat și CO_2. Această mare adaptabilitate nu este surprinzătoare cînd se are în vedere că cele mai multe specii trăiesc în ape stătătoare mici (mocirle, bălți), multe temporare, în care factorii ecologici sînt supuși la mari variații în scurt timp. Totuși, comparîndu-se între ele diversele specii în privința condițiilor medii ale factorilor, se constată că multe dintre ele, cu toate limitele mari de toleranță, se găsesc mai ușor în anumite tipuri de mediu. Astfel, la 60 de specii de ciliate dulcicole libere, aproape toate cu limite largi de toleranță pentru schimbarea temperaturii, studiindu-se temperatura optimă, se poate distinge un grup care de obicei se găsește la temperaturi ridicate, altul fiind de obicei prezent în apă rece.

Pagonul. În general, pagonul (organismele incluse în gheață) este sărac în protozoare, cantitativ frecvente fiind mici flagelate heterotrofe (10 μ), cu care se hrănește ciliatul *Chilodonella cucullulus*, rar mici cloromonade (18 μ) sferice, de culoarea smaragdului.

Grupa din mediul cu temperatură mai ridicată include speciile *Halteria grandinella*, *Coleps hirtus*, *Caenomorpha medusula*, *Loxodes rostrum*, *Oxytricha ferruginea*, *Metopus sigmoides*, *Spirostomum ambiguum*, *S. teres* și *Uro-*

centrum turbo. Temperatura scăzută o preferă *Trochilia palustris, Chilodonella cucullulus, Litonotus anser, Tachysoma pellionella, Holosticha* sp., *Ophrydium versatile, Dysteropsis minuta* și *Vorticella campanula.* Experimental s-a dovedit că *Halteria grandinella* și *Coleps hirtus* sînt specii termofile. Din observațiile făcute în laborator, rezultă că *Chilodonella uncinata, Cinetochilum margaritaceum, Cyclidium citrullus, C. glaucoma, Paramecium caudatum, Stylonychia mytilus* și *S. pustulata* constituie un grup euriterm.

După cercetările pe care le-am făcut asupra pH-ului din diferite ape, acest factor nu pare să aibă o influență simțitoare asupra componenței obișnuitelor faunule de infuzori. Adeseori, cu toată aciditatea aproximativ identică, faunulele din biotopuri diferite pot prezenta aspecte calitative profund diferite. De aici se poate deduce că spectrul faunei de protozoare nu depinde direct, decît în mică măsură, de pH. Turbăriile constituie o excepție, aciditatea lor pronunțată fiind suportată numai de anumite rizopode tecate caracteristice acestor ape, bogate în acizi humici, sărace în oxigen și materii hrănitoare.

În ce privește cantitatea de oxigen dizolvat în apele libere, aceasta depinde aproape exclusiv de următorii factori :

1. Temperatura apei la 0°C se pot dizolva 10,29 cm^3 O_2/l și numai 6,57 cm^3 la 20°C.

2. Numărul organismelor înzestrate cu clorofilă, a căror acțiune fotosintetică poate spori cantitatea de O_2 dizolvat peste cea obișnuită în ape bine aerate, la aceeași temperatură.

3. Masa organismelor consumatoare de oxigen.

4. Gradul de aerare, influențat de curenți, acțiunea valurilor și raportul dintre adîncimea și suprafața bazinului. Insolația influențează conținutul în O_2, prin organismele purtătoare de clorofilă.

Următoarele specii au fost găsite trăind liber în apă cu peste 80% O_2 din saturație : *Stichotricha secunda, Ophrydium versatile, Oxytricha ferruginea, Loxophyllum* (recte *Litonotus*) *lamella, Paramecium bursaria, Cothurnia crystallina, Pleuronema chrysalis, Amphileptus claparedei, Strombidium viride, Coleps hirtus* și *Tachysoma pellionella.*

Cu puțin O_2 (sub 45% din saturație) se mulțumesc *Loxocephalus granulosus, Loxodes rostrum, Blepharisma lateritia, Mesodinium pulex, Dileptus gigas, Microthorax pusillus, Urotricha farcta, Glaucoma scintillans, Metopus sigmoides, Caenomorpha medusula* și *Microthorax sulcatus.* Exceptînd pe *Dileptus,* care este carnivor, toate aceste specii se hrănesc cu bacterii și detritus fin. Faptul că ciliatele menționate se găsesc de obicei în apă cu oxigen puțin se explică prin consumul rapid de O_2 de către organismele care le servesc drept hrană. Eurioxibionte sînt *Coleps hirtus, Chilodonella uncinata, Uroleptus piscis, Urocentrum turbo, Frontonia leucas* și *Strobilidium gyrans.*

Scanned with OKEN Scanner

Bioxid de carbon liber s-a găsit în biotopurile naturale la următoarele ciliate (speciile sînt dispuse în ordinea scăderii cantităţii de CO_2 — 80—5,3 cm^3/lCO_2) : *Microthorax sulcatus, Caenomorpha medusula, Metopus sigmoides, Microtorax pusillus, Loxodes rostrum, Mesodinium pulex, Glaucoma scintillans, Loxocephalus granulosus, Urocentrum turbo, Cyclidium citrullus, Urotricha farcta, Dileptus gigas, Spirostomum teres, Colpidium colpoda, Stylonychia pustulata, Chilodonella uncinata, Holophrya discolor, Lembadion bullinum, Lacrymaria olor, Litonotus fasciola, Trachelophyllum pusillum, Euplotes patella, Vorticella nebulifera* şi *Amphileptus claparedei*. Toate speciile menţionate se hrănesc îndeosebi cu bacterii, unele cu protozoare bacterivore. Puţine dintre cele enumerate mai sus consumă şi alge, cea mai mare parte a hranei lor constînd din microorganisme fără clorofilă, producătoare de CO_2.

Hrana ciliatelor dulcicole libere constă, după specii, din bacterii, diatomee, alte alge, protozoare şi detritus. Dintr-un grup de 60 de specii relativ frecvente în ape mici dulci, se hrănesc numai cu protozoare (*Amphileptus claparedei, Dileptus gigas, Litonotus anser, L. fasciola, L. lamella, Lacrymaria olor* şi *Loxophyllum meleagris*) ; circa 47 de specii (şi) cu bacterii, 39 de specii (şi) cu alge, 3 specii cu diatomee, 26 specii cu detritus, 27 specii cu hrană mixtă de trei feluri, iar 19 specii cu hrană mixtă de două feluri. Deci, în general, aceste ciliate sînt în bună parte practic omnivore. În stabilirea felului de hrană se pot strecura însă uneori erori de observaţie.

PROTOZOARELE DIN APE SUBTERANE

PROTOZOARELE DIN FÎNTÎNI

Iniţiatoare pentru biologia puţurilor este lucrarea lui F. Vejdovsky (1882) asupra unei serii de puţuri din Praga unde a găsit 104 specii de animale, dintre care 70 de protozoare, 24 de viermi şi 10 artropode. În 1885, R. Monier a găsit în apele subterane ale oraşului Dille şi în împrejurimi 88 de specii de animale, dintre care 33 de protozoare şi numeroase nevertebrate. În puţurile din Cracovia şi Lvov, studiate de A. Javorovsky (1893), s-au observat nu mai puţin de 75 de specii de protozoare din 102 specii de animale menţionate. Un număr relativ mic (11) de specii comune sînt citate ocazional de P. A. Chappuis (1920) din apele subterane şi reci ale puţurilor din Basel, fauna totală a acestor biotopuri ridicîndu-se la 88 de specii diferite, obiectivul principal fiind crustaceii şi viermii. Acest autor menţionează că, în majoritate, protozoarele şi viermii subterani

găsiți sînt nu numai subterani, ci se găsesc și la suprafață. Pe copepode s-au găsit epizoic suctoriile *Acineta mystacina* și *Tokophrya cyclopum*

Din punct de vedere hidrobiologic și mai ales igienic, microfauna și microflora puțurilor prezintă cu atît mai mult interes, cu cît aceste biotopuri sînt mai expuse pătrunderii în ele a diverselor substanțe organice, fermentabile, de origine vegetală sau animală. În oarecare măsură, gradul de puritate a apei din puțuri poate fi dedus după microflora și microfauna lor calitativă și cantitativă. Uneori prezența în puțuri a anumitor metazoare (crustacei) poate fi și de interes zoogeografic.

Puțurile au, în general, o faună de protozoare mai bogată calitativ decît metazoarele, aceasta fiind în strînsă legătură cu hrana specifică disponibilă și cu întunericul care împiedică procesul de asimilație a formelor autotrofe, cum sînt fitoflagelatele.

M. Ertl (1957) a studiat timp de 6 luni trei puțuri din Praga destul de curate. În puțul I s-au găsit 16 specii de protozoare, 7 metazoare și 6 alge; în puțul al II-lea 14 specii de protozoare, 2 metazoare și 3 alge, iar în puțul al III-lea 12 specii de protozoare, 4 metazoare și 5 alge; în total tabelele sale cuprind circa 15 specii de protozoare, în mare parte indicate însă numai ca „sp.", nefiind determinate specific decît cele 7 tecate găsite. Ertl dă și indicații cantitative. Toate tabelele sale se referă la „vase de control" (?). De remarcat că o parte dintre probe erau luate din apa răscolită, conținutul viu deci era amestecat din microbiotopuri diverse. La unele specii de protozoare s-au găsit frecvențe sezonal diferite (flagelate apocromatice și *Pseudochlamys patella*). După Ertl, flagelatele incolore și ciliatele ar fi buni indicatori ai apei impure. Precum se vede, fauna protozoarelor unui puț este săracă, poate și din cauza metodei de colectare.

PROTOZOARELE DIN EXPLOATĂRI MINIERE

Din fauna subterană (inclusiv minele) a R. D. Germană și R. F. Germană în 1914 se cunoșteau 116 specii de protozoare găsite vii, dintre care 114 dulcicole și 2 terestre (45 de rizopode, 10 flagelate, 1 sporozoar și 60 de ciliate), dintr-un total de circa 2 400 de protozoare (W. Arndt, 1940). Aceste cifre pot indica numărul minim de specii subterane existente, probabil, și în țara noastră și pînă în prezent prea puțin studiate. Fauna subterană are adesea un mare rol în ce privește unele probleme de ecologie, zoogeografie etc., încă nelămurite.

Problemele de igienă legate de anumite exploatări miniere de fier (B. Hnatewitsch) au impus studiul de către A. Wetzel și P. Volz al protozoarelor din aceste biotopuri. Dintr-un total de 48 de

probe scoase din diferite puncte subterane ale acestor mine, A. Wetzel şi P. Volz au determinat 3 amoebine, 14 amibe tecate, 28 de ciliate, găsindu-se şi numeroase flagelate incolore, deosebit de frecvente fiind speciile de *Bodo*; în *Eisenia* (lumbricid) s-a găsit sporozoarul *Clepsidrina* sp.

După cum era de aşteptat, la aceste protozoare nu s-au găsit particularităţi morfologice, toate corespund ca formă şi ca dimensiuni celor suprateretre, lipsind doar zooclorelele la unele specii de *Uroleptus* şi *Urostyla*, specii care în mod obişnuit au aceşti simbionţi; trebuie însă avut în vedere că aceste simbioze nu sînt obligatorii, lipsind adesea chiar şi în mediul lor normal, însorit. Astfel, populaţia protozoarelor din mine nu are reprezentanţi troglobionţi, ci constă în întregime din forme comune, de suprafaţă, vădit eurioice, capabile să trăiască în cele mai diferite biotopuri. Factorii principali ai mediului (întunericul şi temperatura constantă, de 11°C) nu au aici valoare selectivă şi nu sînt dăunători celor mai multe protozoare libere.

În unele locuri din aceste mine, unde bălţile de infiltraţie primesc soluţii de săruri mai concentrate, protozoarele lipsesc de obicei, acţiunea toxică a mediului depăşind maximele de toleranţă. Nu are sens afirmaţia lui A. Wetzel că protozoarele troglobionte ar putea fi, eventual, troglofile. Judecînd după probele de suprafaţă, scoase de obicei din miceliile ciupercilor care se dezvoltă în mine, Wetzel crede posibilă o aptitudine adaptativă diferenţiată după diversele protozoare la viaţa subterană. Astfel infuzorii frecvenţi la suprafaţa pămîntului: *Dileptus anser*, *Trachelius ovum*, *Coleps hirtus*, *Stentor polymorphus*, *S. roeselii*, *Stylonychia mytilus*, *Pleurotricha grandis* şi *Gonostomum affine* nu apar niciodată în mine.

Din punct de vedere trofic, majoritatea speciilor din mine sînt detritivore (amibe, tecate) şi bacterivore (ciliate), bacteriile avînd un rol însemnat. „Carnivore" sînt îndeosebi *Urostyla weissei*, *Frontonia leucas*, *Loxophyllum meleagre*, *Chilodonella uncinata*, *Litonotus fasciola*, *Oxytricha fallax* şi *Histrio steini*, care consumă uneori protozoare mai mici.

A. Wetzel consideră caracteristice, pentru mine, formele bacterivore şi detritivore, foarte frecvente mai ales în pîsla de micelii. În ce priveşte proveniența faunului din aceste mine, A. Wetzel crede că ea ar fi venit, prin infiltrare, de la tinoavele existente în apropiere. În adevăr, dintre rizopodele găsite, 14 tecate sînt turfobionte mai mult sau mai puţin caracteristice, nu se arată însă dacă exemplarele respective erau vii sau numai teste goale. Ciliatele din mine nefiind nici sfagnobionte, nici sfagnofile, puteau fi aduse în stadiul închistat prin curentul de aerisire, cu încălţămintea minerilor şi cu materialul lemnos. Cea mai deasă populaţie de protozoare s-a găsit în pîsla sus-menţionată, mocirlele din mine erau însă, în majoritate, lipsite de protozoare. În general, densitatea indivizilor era

invers proporțională cu numărul speciilor. Este interesantă mențiunea lui A. W e t z e l că nici unul dintre protozoarele găsite în mine nu apare ca provocator al cancerului pulmonar din Schneeberg, localitate unde se află aceste mine (*Ancylostomiază*? nota noastră).

PROTOZOARELE DIN APEDUCTE

Cercetări asupra microorganismelor din apeducte au fost făcute încă din deceniul al șaptelea al veacului trecut. Apa apeductelor și a uzinelor de apă stă sub control biologic permanent. De asemenea sînt controlate filtrele, apele din lacurile de pompare etc.

Cunoașterea calitativă și cantitativă a organismelor din apeducte este de mare importanță practică, prezența sau absența lor permițînd concluzii asupra calității și a gradului de puritate a apei, putîndu-se face deducții și asupra provenienței impurificării. În general, organismele din apeducte au dimensiuni microscopice, nu sînt însă rare nici vietățile mai mari, vizibile cu ochiul liber. Ca mărime extremă, menționăm un *Gordius* găsit în apeductul din Cîmpina (1954 ?), lung de circa 20 cm, provenit, probabil, din izvorul care alimenta toată rețeaua acviferă respectivă. Calitatea filtrelor este determinantă pentru mărimea vietăților care eventual se pot strecura, pasiv sau activ, în conducte.

În mod normal, chiar la filtrarea unei cantități mari de apă filtratul este de obicei mai mic de 1 cm^3 și constă din substanțe anorganice și organice nevii, bacterii și foarte diferite micro- și macroorganisme vegetale și animale.

În apeductul Budapestei, cu apă provenită din mai multe fîntîni, cercetată în fiecare lună între octombrie 1933 și octombrie 1934 de P. T ö r ö k (1935), s-au găsit, în filtrat, 80 de specii de animale, dintre care 17 rizopode, 11 ciliate, 28 de rotifere, 3 gastrotrihi, 15 nematode, 4 crustacee și 2 arahnide; flagelate nu sînt menționate. Dintre protozoare, numai *Amoeba verrucosa*, tecatele : *Arcella vulgaris*, *Difflugia constricta*, *Centropyxis aculeata*, *Euglypha laevis* și ciliatul *Chilodonella cucullulus* s-au găsit în toate lunile. Nu se menționează dacă tecatele erau vii sau (mai probabil) teste goale. Se remarcă lipsa aproape completă a ciliatelor bacterivore mobile; peritrihii sesili fiind sporadici, spectrul trofic al acestei faune indică caracterul în general oligosaprob al apei. Probabil că, în realitate, speciile de protozoare (ciliate și flagelate) erau mult mai numeroase decît cele din tabelul publicat de P. T ö r ö k. Mai tîrziu (1954), într-o altă lucrare, enumeră tabelar, din apeductele Budapestei, 7 specii de flagelate, 21 de rizopode, 3 heliozoare și 20 de ciliate, în total deci 51 de specii de protozoare, și indică dintre acestea 3 forme alfamezosaprobe, 9 betamezosaprobe și drept specii α-m- sau β-m- pînă la polisabrobe *Glau-*

Scanned with OKEN Scanner

coma pyriformis (frecventă), *G. scintillans* şi *Vorticella microstoma* (sporadic). În acelaşi tabel P. T ö r ö k dă şi statistica protozoologică a apeductelor din alte 10 oraşe ungare, de asemenea şi a metazoarelor şi 47 de talofite.

Puţine flagelate şi unele ciliate din apeducte se hrănesc cu bacterii, contribuind astfel la purificarea apei. Din punct de vedere ecologic este importantă cunoaşterea indicatorilor biologici ai gradului de saprobitate a apei. Amibele tecate *Arcella vulgaris* şi *Centropyxis aculeata*, care pot cumula în căsuţele lor cantităţi de fier relativ mari, pot fi considerate indicatori de fier. Flagelatele *Eudorina* şi *Gonium* indică proveniența apei din ape superficiale.

În sistemul saprob K o l k w i t z şi M a r s s o n, revizuit de L i e b e m a n n, ca indicatori biologici nu sînt recunoscute dintre protozoare, decît 15 specii. După părerea noastră, acest sistem necesită încă diverse îmbunătăţiri şi în privinţa protozoarelor, necesară fiind o mai precisă determinare a speciilor similare.

PROTOZOARELE DIN PEŞTERI

Pe cît ne este cunoscut, asupra protozoarelor din peşteri nu s-au făcut decît puţine cercetări (Germania, Guineea, Cehoslovacia, Italia), iar de curînd în R.P.Ungară (L. V a r g a, 1959). Acest autor a descris, din peştera Baradla, numai 6 specii de protozoare, toate tecate, comune. În apele din peşteri (în R.D.G. şi R.F.G., Elveţia şi S.U.A.) au fost găsite 16 genuri de tecate de către W o l f (1934—1938) şi flagelate şi amoebine de către D u d i c h (1932).

Probabil că şi în peşterile noastre se vor găsi teste de tecate, rătăcite aici datorită apelor curgătoare infiltrate de la suprafaţa terenului, deci forme trogloxene, lipsite de interes zoogeografic.

2. PROTOZOARELE DIN APE SALMASTRE

ADAPTAREA CILIATELOR ŞI A FLAGELATELOR DULCICOLE LA PRESIUNI OSMOTICE CRESCUTE

Este cunoscut că protozoarele îndeaproape înrudite se găsesc atît în ape dulci, cît şi în cele marine. Indiferent dacă prototipul ancestral al acestora a fost marin sau dulcicol, una dintre diversele grupe trebuia să se adapteze la mari schimbări ale presiunii osmotice ridicate. Astfel, M. Z u e l z e r (1907) a obişnuit amiba dulcicolă *Amoeba verrucosa* la viaţa în apă marină prin creşterea treptată a concentraţiei. De asemenea au putut fi aclimatizate la apă marină *Amoeba* sp. de tip *limax*, *Bodo uncinatus*, *Colpoda aspera*, *Cyclidium*

Scanned with OKEN Scanner

citrullus, C. glaucoma, Euglena oxyuris, E. terricola, Euplotes charon, E. patella, Litonotus fascicola, Monas elongata, M. gelatinosa, Paramecium aurelia, P. caudatum, Phacus pleuronectes, Pleuromonas jaculans, Stylonychia pustulata, Uronema marina etc.

Toleranța osmotică a diverselor specii are și semnificație evoluționistă, deoarece în aclimatizările experimentale rezultatul indică anumite mecanisme de reglare fiziologică produse de mediu. Toleranța pentru presiuni osmotice mai mari sau mai mici putea fi un factor în supraviețuirea speciilor de protozoare. Este posibil ca gradul de toleranță osmotică să fi fost factorul care a permis adaptarea protozoarelor la medii sărate și dulcicole.

Protozoarele introduse în soluții cu procent sporit de sare se modifică și par a se deosebi considerabil de tulpina lor filetică, originală; mai ales ciliatele nu pot fi uneori recunoscute ca aparținînd aceleiași specii. Astfel, *Glaucoma*, lungă de 50 μ în soluție de 1% sare, la o concentrație de 35% nu mai avea, în medie, decît 42 μ lungime, iar vacuola dispăruse. În concentrații apropiate de limita vieții, după cîteva zile se ivesc forme neregulate, ca în culturi vechi.

Adaptabilitatea genului *Colpidium* la presiuni osmotice ridicate poate lămuri vasta lui răspîndire în ape dulci și sărate. *Colpidium* se poate obișnui, în curs de cîteva generații, cu tonusul apei marine, fenomen care poate să apară de repetate ori în condiții naturale. Mediul apare deci ca factor cauzal imediat al aclimatizării la ape marine.

De asemenea factorii de folosire sau de nefolosire și modificarea anumitor mecanisme fiziologice regulatoare, ca și ereditatea unor caractere cîștigate chiar numai temporar, duc întîi la adaptări de lungă durată, apoi la fixarea ereditară în genotip. Problema de înfruntat de către organisme în cazul modificării salinității nu permite decît două alternative : a ridica toleranța osmotică sau a muri.

Flagelatele par să se aclimatizeze mai ușor decît ciliatele la concentrații ridicate. Din 13 specii de flagelate cultivate de F i n l e y, 10 (77%) s-au adaptat la marea concentrație de 80% apă marină; din 31 de specii de ciliate dulcicole, la maximul de 52% tolerat s-au aclimatizat numai 21 (68%), deci relativ mai puține decît la flagelate; este necesar să ținem seama și de marea deosebire în concentrația mediului experimental. Este oare toleranța mai mare a flagelatelor o moștenire mai veche? La toate organismele studiate din acest punct de vedere toleranța față de presiuni osmotice mari nu se dezvoltă decît treptat, în cursul unui număr de generații. Transferarea dintr-o soluție concentrată înapoi la o salinitate mai mică se poate face fără rezultat fatal.

De interes ecologic este gradul capacității de adaptare a protozoarelor ulcicole la apa marină. Această problemă stă în legătură cu unele aspecte ale

Scanned with OKEN Scanner

morfogenezei. Experienţe făcute de H. E. F i n l e y (1930) cu 50 de specii de protozoare dulcicole, în majoritate ciliate, transferate direct în apă cu o salinitate sporită sau în apă cu salinitate crescîndă treptat au dovedit că protozoarele suportă mai uşor această din urmă situaţie decît creşterea subită a salinităţii apei în care au fost cultivate. Toleranţa la salinitate diferă mult de la o specie la alta, chiar şi la forme îndeaproape înrudite. Multe specii au rămas normale în culturi de lungă durată (maximum 25 de zile), unele suportînd în acest interval pînă la circa 100% apă marină. F i n l e y afirmă că apa marină artificială poate substitui cu bune rezultate pe cea marină naturală. La una şi aceeaşi specie, toleranţa indivizilor variază, unii indivizi supravieţuitori conjugă sau se divid.

PROTOZOARELE DIN APELE BALTICE OLIGOHALINE

Din micile golfuri litorale ale Finlandei, cu apă puţin salmastră (0,3% NaCl), adînci de cel mult 3 m, cu fundurile mîloase, K. M. L e v a n d e r (1901) a menţionat şi unele specii de protozoare. Astfel, în planctonul litoral mai ales *Uroglena volvox, Colacium vesiculosum, Glenodinium balticum, Gymnodinium fissum, Amphidinium operculatum, Tintinnus borealis, Tintinnopsis brandti, T. bottnica, T. tubulosa* şi *T. ventricosa, Peridinium michaelis, P. apiculatum, Dinophysis ovum, Dictyocha fornix*. Pe tulpinile de stuf, acoperite de *Condylophora*, era o bogată faună de rizopode, infuzori etc. L e v a n d e r dă următoarea listă de protozoare „de la mal şi fund" [1].

Rizopodele *Amoeba verrucosa, A. villosa, Cochliopodium bilimbosum, Arcella vulgaris, Difflugia lobostoma, D. constricta, Centropyxis aculeata, Cyphoderia margaritacea* şi *Actinophrys sol*. Dintre foraminifere se mai menţionează *Trochammina inflata* şi *Quinqueloculina fusca*. Mai bogată este lista infuzorilor : *Prorodon teres, Mesodinium pulex, Litonotus fascicola, L. folium, Loxophyllum meleagre, Trachelius ovum, Chilodon cucullulus, Cinetochilum margaritaceum, Pleuronema chrysalis, Cyclidium* sp., *Condylostoma patens, Climacostomum virens, Stentor multiformis, S. polymorphus, Freia ampulla, Oxytricha retractilis, O. ferruginea, Euplotes charon, E. patella, Diophrys appendiculatus, Aspidisca costata, Vorticella monilata, V. campanula, Zoothamnium* sp., *Ophrydium versatile, Cothurnia crystallina* şi *Acineta tuberosa*. Precum vedem, această faună are aspect dulcicol, conţine specii mezo- pînă la slab polisaprobe, în general comune, variate însă în ce priveşte microbiotopurile lor obişnuite, din păcate neindicate de L e v a n d e r. Ar fi interesant dacă în apele noastre litorale, salmastre, pe alocuri similare cu cele cercetate de autorul

[1] L e v a n d e r a cuprins în această listă, probabil, şi fauna de pe *Condylophora* sesilă, pe stuf.

Scanned with OKEN Scanner

finlandez, s-ar face un studiu amănunțit atît sistematic, cît și microecologic, ținîndu-se însă seama de nomenclatura protozoologică modernă, cea a lui L e v a n d e r fiind parțial învechită.

PROTOZOARELE DIN APELE SALMASTRE OLANDEZE

După cantitatea de clor la litrul de apă, H. C. R e d e k e (1922) a clasificat astfel apele salmastre :

pînă la	100 mg Cl/l	= apă dulce,
100 —	1 000 mg Cl/l	= apă oligohalină,
1 —	10 g Cl/l	= apă mezohalină,
1 —	5 g Cl/l	= apă alfamezohalină,
5 —	10 g Cl/l	= apă betamezohalină,
10 —	16 g Cl/l	= apă polihalină,
peste	16 g Cl/l	= apă marină.

Această clasificare era adaptată condițiilor speciale din Olanda, unde gradul de salinitate a apelor este foarte diferit ; nu se potrivește însă tuturor apelor mai puțin sărate decît cele oceanice și nici celor mai mult sau mai puțin puternic influențate de apele dulci. Pentru unele considerații ecologice, privitoare la protozoarele salmastre, ne folosim aici, pe alocuri, de scara lui Redeke, care a fost utilizată mai ales de hidrobiologii olandezi și îndeosebi de protozoologul F. V e r s c h a f f e l t (1929).

În apele salmastre olandeze trăiesc foarte multe specii de flagelate, rizopode și ciliate, o mare parte fiind comune și în apele dulci.

Dintre crișomonadine nu se găsesc decît relativ puține specii în apele salmastre : *Chrysococcus rufescens* Klebs (D, O, a-m) [1], *Synura uvella* Ehr. (D,O, rar a-m), *Dinobryon sertularia* Ehr. (D,O, rar a-m), *Ebria tripartita* Lemm. (M, mai ales P și m). Dintre criptomonade : *Cryptomonas erosa* Ehr. (D,O, a-m), *C. ovata* Ehr. (D,O, a-m) și *Rhodomonas pelagica* Lohm. (M ? S).

Foarte comune în apele salmastre sînt euglenaceele, calitativ dominante fiind genurile *Euglena*, *Trachelomonas* și *Phacus* : *Euglena acus* Ehr. (D,O, a-m), *E. geniculata* Duj. (a-m), *E. gracilis* Klebs (D,O, a-m), *E. intermedia* var. *klebsi* Lemm. (D,O, a-m, m), *E. oxyuris* Schmarda (D,O, a-m), *E. pisciformis* Klebs (a-m), *E. spirogyra* Ehr. (D,S,O, rar a-m), *E. tripteris* Klebs (D,S,O sporadic a-m), *E. viridis* Ehr. (D,S,O, a-m). *Trachelomonas acuminata* var. *verrucosa* Theodoresco (O), *T. euchlora* Ehr. (D,O), *T. hispida* Stein (D,O, puțin a-m), *T. intermedia* Dang. (a-m), *T. volvocina* Ehr., (D,O, a-m). *Phacus*

[1] O = oligohalin, m = mezohalin, a-m = alfamezohalin, b-m = betamezohalin, M = marin sub salinitatea oceanului, D = dulcicole, S = salmastre, P = polihalin.

alata Klebs (O), *Ph. longicauda* Duj. (D,O, sporadic a-m), *Ph. pleuronectes* Duj. (D,O), *Ph. pyrum* Stein (D,O, a-m), *Ph. triqueter* Duj. (D,O, a-m).

Lepocinclis ovum Lemm. (D,O, sporadic a-m), *L. texta* Lemm. (D,O, puţin a-m), *Eutreptiella marina* Da Cunha (a-m, b-m), *Astasia dangeardii* Lemm. (D,O, a-m), *A. ocellata* Khawk. (a-m).

Peranema trichophorum Ehr. (D,O, a-m), *Petalomonas mediocanellata* Stein (D,M), *Scytomonas pusilla* Stein (=*Copromonas subtilis* Dobbel) (D,O, m, a-m, b-m), *Heteronema globiferum* Stein (O), *Anisonema acinus* Duj. (D,M).

Dintre fitomonadine : *Pyramidomonas marina* (Wulff) în nanoplancton (a-m, b-m, M), *Chlorogonium euchlorum* Ehr. (a-m), *Polytoma uvella* Ehr. (D,O, a-m), *Spondylomorium quaternarium* Rhe. (D,O, a-m), *Gonium pectorale* O.F.M. (O, a-m, rar), *Pandorina morum* Bory (D, rar S, O şi a-m), *Eudorina elegans* Ehr. (D, rar O şi a-m).

Numeroase sînt dinoflagelatele salmastricole : *Prorocentrum micans* Ehr. (M,S, mai ales P), *Hemidinium nasutum* Stein (D, rar S), *Amphidinium rotundatum* Lohm. (M, S, a-m), *Gymnodinium aeruginosum* Stein (O), *G. birotundatum* Goor (a-m), *G. mirabile* Pen. (a-m), *Glenodinium cinctum* Ehr. (D,O, a-m), *G. edax* Schill. (O) ; *G. minimum* Lantzsch (D,O, a-m), *G. oculatum* Stein (a-m), *Gonyaulax levanderi* Paulsen (D,S), *Diplopsalis lenticula* Bergh. f. *minor* Paulsen (M, rar S), *D. pillula* Ost. (M,S, a-m). *Peridinium achromaticum* Lev. (D,O, m), *P. cuneatum* Goor (a-m), *P. latum* Pauls,? (a-m), *P. tabulatum* Cl. L. (D. rar O), *P. trochoideum* Lemm. (M,S). *Ceratium fusus* Cl. L. (M, rar S), *C. hirundinella* Schrank (D, rar O), *Noctiluca miliaris* Sur. (M), *Oxyrrhis marina* Duj. (M,S,P, m).

Dintre zooflagelate există în apele salmastre forme din cîteva familii. Rizomastiginele sînt reprezentate prin *Actinomonas mirabilis* Kent (D,M) şi *Cercobodo bodo* Lemm. (D,O, a-m) ; oicomonadele au *Oicomonas socialis* Moroff. (D,O, a-m), *Calicomonas gracilis* Lohm. (M,S) şi *Codonomonas pascheri* Goor. (O, a-m). Phalansteridele lipsesc ; dintre bicecacee se găseşte numai *Bicoeca lacustris* Clark (D,O,a-m) ; craspedomonadelor le aparţin *Monosiga ovata* Kent (D,M), *Codonosiga botrytis* Kent (M,D), *Desmarella moniliformis* (M,D), *Sphaeroeca volvox* Laut. (D,O, a-m) şi *Salpingoeca infusionum* Kent (M,S), Dintre monadacee există *Anthophysa vegetans* Stein (D,O, a-m), dintre bodonacee *Rhynchomonas nasuta* Klebs (D,O, a-m). Amfimonadine şi tetramitide nu s-au găsit în apele salmastre, iar dintre distomatide *Trepomonas agilis* Duj. (D,O, a-m) şi *Hexamitus fissus* Klebs (O).

Remarcabilă este existenţa cîtorva specii de heliozoare în ape salmastre ; *Actinophrys sol* Ehr. (D,O,a-m), *Actinosphaerium eichhorni* Stein (D,M), *Rhaphidiophrys pallida* F.E. Schultze (D,S, rar ?) şi *Rhaphidiocystis infestans* Wetzel (D,O, a-m).

Scanned with OKEN Scanner

Amoebinele sînt slab reprezentate. O specie de *Nuclearia* s-a găsit în apele D,O și a-m. Din genul *Amoeba* se citează *A. limax* Duj. (D,M ? a-m și O), desigur o „specie" colectivă; *A. radiosa* (D,O, a-m) și *A. terricola* Ehr. (D,O, a-m).

Testaceele, deși în general dulcicole, au cîțiva reprezentanți în apele salmastre : *Arcella vulgaris* Ehr. (D,O, a-m), *Rhagostoma minus* Belař (D,O, a-m), *Chlamydophrys schaudinni* Belař (D,O, a-m), *Ch. parva* Belař (D,O, a-m), și *Euglypha alveolata* Duj. (D,O, a-m).

Dintre cele 204 specii de flagelate catalogate de V e r s c h a f f e l t, 93 (45%) sînt salmastre.

Dintre cele 147 de specii de ciliate libere, nu mai puțin de 118 (80%) s-au găsit în apele salmastre. Din 12 specii de acinețieni cunoscute, aici s-au găsit două specii.

Acest mare număr de ciliate salmastricole se explică prin natura lor eurihalină și mai ales prin salinitatea relativ foarte mică a apelor respective (K a h l, 1935). Multe dintre aceste specii sînt marine și salmastre, multe alfamezosaprobe, unele polisaprobe. Opt tintinide sînt marine, poate doar „rătăcite" în apele atît de slab sărate. În ansamblu, această faună de ciliate din ape salmastre este mult mai apropiată de fauna apelor dulci decît de a celor marine, iar la coastele Olandei însăși marea este mult mai puțin sărată decît oceanul.

PROTOZOARELE DIN ZĂTOANE LITORALE OLANDEZE

Între anumite dune olandeze litorale, păstrate ca monumente ale naturii, există la o distanță de cîțiva km unul de altul două lacuri (zătoane) de apă dulce, foarte diferite în ce privește flora și fauna, cu toate că aceleași specii de păsări trăiesc în ambele bazine, putînd deci transporta de la unul la altul tot felul de organisme acvatice. Unul dintre aceste lacuri există din secolul al VII-lea și este, probabil, un „relict" al vechii guri a rîului Meuse. Al doilea lac, probabil foarte vechi și el, este vechea gură a rîului Swyn. Un al treilea lac, similar, fusese studiat, de R e d e k e, în ce privește planctonul.

Cu toate că în aceste trei lacuri condițiile par să fi fost cu totul egale, fauna de protozoare era extrem de diferită, găsindu-se numai *Dinobryon sertularia*. Din restul de 18 specii de protozoare, nici una nu se găsea în două sau trei lacuri. Această neașteptată deosebire faunistică nu s-a putut explica (J. H o f k e r, 1930). Similară era și repartizarea rotiferelor, a viermilor și crustaceilor. Poate că una dintre cauzele determinante ale acestei răspîndiri faunistice inegale a fost fluctuația calitativă și cantitativă a apei freatice respective și gradul de evaporare. Ar fi de interes hidrobiologic dacă s-ar face cercetări similare în lacurile noastre litorale, pînă acum prea puțin studiate mai ales comparativ, în legătură cu variațiile substratului și ale salinității.

Scanned with OKEN Scanner

PROTOZOARELE DIN LACUL ZUIDERSEE, ÎN CURSUL SECĂRII

J. H o f k e r (1930) a observat, mai ales vara, pe cochilia melcului *Hydrobia stagnalis* o microfaună sesilă extrem de abundentă, formată din colonii de *Zoothamnium hydrobiae* n.sp., dînd cochiliilor adesea un aspect pîslos. Pe aceste hidrobii, cît timp erau vii, *Cothurnia innata* O. F. Müller era foarte rară. Pe același substrat, H o f k e r a mai găsit pe *Vaginicola hydrobiae* n.sp., ciliatul hipotrih *Stichotricha muelleri* Lachm. foarte comun și, uneori, chiar *Stentor auricula* Gruber. Foraminiferul *Quinqueloculina arenacea* (Rhumbler), descoperit la coasta insulei Laysan (Oceanul Pacific), necunoscut în Oceanul Atlantic, și-a găsit un „refugiu" în partea de sud a lacului Zuidersee, avînd deci un rol zoogeografic important. Tot aici trăiește în plancton *Tintinnopsis turbo* Meunier și *T. fimbriata* Meunier, avînd o poziție dominantă.

La foraminiferul *Rotalia beccarii* var. *flevensis* din Zuidersee, J. H o f k e r (1930) a găsit un trimorfism tipic drept expresie a alternanței generațiilor care merge paralel cu anotimpurile. Dintre cele trei forme descoperite, însemnate de J. H o f k e r cu A_1, A_2 și B, forma B este de rezistență în timpul iernii și produce prin înmulțire asexuată, primăvara, plasmodiospori care cresc și devin forma A_1. La rîndul ei, această din urmă formă produce în cursul verii forma A_2, caracterizată prin prezența cromidiului. În această formă se dezvoltă, prin diviziuni mitotice, microspori. Micii nuclei ai microsporilor provin din cromidiu, după ce indivizii s-au închistat. Toamna, din copulația microsporilor se naște iar forma B, microsferică.

Foraminiferele bentonice din Zuidersee sînt pronunțat detritivore H o f k e r (1925) atrage însă atenția că nu toate foraminiferele folosesc această hrană. Astfel, miliolinele de lîngă insulele Faroer sînt exclusiv diatomofage, nefiind detritivore probabil nici formele planctonice. Interesant este rolul foraminiferelor în autopurificarea apelor reziduale din Zuidersee, unde s-au găsit pînă la 1 000 de indivizi la 1 cm^3 de mîl.

Mai ales vara, numărul rotaliilor din sud-vestul lacului crește o dată cu apropierea de Amsterdam. Salinitatea apei din locurile de colectare fiind foarte mică (9—14‰ ClNa), și întrucît foraminiferele respective nu au fost niciodată găsite în ape dulci, J. H o f k e r ajunge la concluzia că factorul determinant al acelei răspîndiri trebuie să fie de natură trofică, foraminiferele beneficiind (direct sau indirect, după părerea noastră) de substanțele organice pe care le conțin imensele cantități de apă reziduală provenite din Amsterdam; rezultă mari depuneri cenușii pînă la negre pe fundul bazinului Zuidersee, cu apă relativ dulce.

J. H o f k e r prevede că secarea lacului Zuidersee va aduce îndulcirea „mării" Ysel, deci nimicirea întregii faune de foraminifere, însă admite posi-

Scanned with OKEN Scanner

bilitatea ca acțiunea de purificare să fie făcută de alte organisme; în cazul contrar, purificarea apelor reziduale ale Amsterdamului va fi într-un grav impas. Este remarcabil că numeroase foraminifere existente în anii 1920—1921 în Zuidersee (în curs de secare) au dispărut complet în 10 ani, apărînd în locul lor altele noi. Foarte constant este însă genul *Tintinnopsis*. Iarna, tintinidele dispar complet, probabil că se închistează, foraminiferele își continuă activitatea, fiind însă primejduite cînd fundul lacului este răscolit. Nu se cunoaște încă soarta unor specii de *Tintinnopsis* endemice în Zuidersee.

3. PROTOZOARELE MARINE

TINTINIDELE, CILIATE PELAGICE MARINE

Dintre ciliate, grupul cel mai mare îl constituie tintinidele, din care se cunosc în prezent 752 de specii, aproape toate marine.

Primele fosile de ciliate sînt loricele de tintinide cunoscute din jurasicul superior.

În ecologia mării, aceste ciliate au un rol esențial și sînt cantitativ importante ca bacteriofagi și consumatori de flagelate și alge fotosintetice mici. Tintinide există în toate mările, la toate latitudinile, predominînd la nivelul luminat al apei. Abundă la suprafață și pînă la adîncimi unde există fotosinteză, de asemenea în zone unde planctonul se descompune.

Expediția „Agassis" a colectat (1904—1905) pe un parcurs de 27 000 km, din zona tropicală a Oceanului Pacific, imense colecții de plancton, conținînd 342 din cele 752 de specii de tintinide determinate, deci aproape jumătate din totalul speciilor cunoscute. Prelucrarea acestui material planctonic a dovedit că la tintinide, în cadrul aceluiași gen, numeroase specii s-au găsit în aceeași probă fie de suprafață, fie de adîncime mai mare. În acest din urmă caz, speciile puteau fi separate prin stratificație orizontală, nu însă la materialul de suprafață. În felul acesta, cel puțin la tintinidele de suprafață ipoteza lui Jordan despre izolarea geografică nu corespunde realității. În consecință, la tintinide trebuie încă să fie căutați factorii care să explice satisfăcător izolarea formelor.

Speciile acestui grup sînt larg cosmopolite, foarte puțin izolate geografic. Regiuni care se aseamănă ca temperatură și curenți au în faunele lor tintinide similare. Astfel, fauna nord-atlantică seamănă cu cea nord-pacifică; cea din curenții ecuatoriali atlantici se poate compara cu cea corespunzătoare pacifică, în ambele regiuni găsindu-se aceleași specii. Numai arcticul și antarc-

Scanned with OKEN Scanner

ticul diferă în privinţa anumitor genuri. Genul *Parafavella* este arctic, în contradicţie cu *Cymatocylis* exclusiv antarctic. Genurile bine cunoscute s-ar putea afla în toate mările. Aparenta discrepanţă a răspîndirii cosmopolite a speciilor se poate explica prin cercetări parţial mai temeinice, iar nu prin limite geografice.

Pentru speciaţie, W a g n e r a considerat esenţial factorul de izolare, R o m a n e s a inclus concepţia izolării fiziologice, iar J o r d a n a formulat „legea" că „două specii din acelaşi gen nu se pot găsi în acelaşi areal".

Este interesant pentru fiecare grup, şi îndeosebi la cele superioare, că genurile şi speciile sînt mai abundente în regiunile tropicale decît în apele polare. Aceasta ar însemna că însuşi procesul de evoluţie a fost accelerat la tintinide prin acţiunea temperaturilor mai ridicate. Este remarcabil că numărul speciilor din apele polare, comparat cu cel din apele tropicale, corespunde regulii lui V a n t ' H o f f privitoare la accelerarea reacţiilor chimice sub acţiunea temperaturii.

Numărul speciilor de tintinide considerate dominante — fiindcă există un număr enorm — este relativ mic. Numai 151 din 342 de specii găsite în colecţii reprezintă mai mult de 5% din numărul mediu, multe din ele reprezintă chiar mai puţin de 1%. Cele mai multe specii de tintinide au o distribuţie largă, găsindu-se în număr mic pe un areal imens. Pentru planctonul tropical este foarte caracteristic că el conţine specii multe, fiecare cu reprezentanţi puţini; numai ocazional vreo specie este reprezentată printr-un mare număr de indivizi. Loricile de tintinide pot fi transportate pasiv, fără a fi dizolvate, la distanţe enorme, sînt caracteristice diverselor specii şi uşor de identificat. Acest grup de organisme pelagice ar putea deci să ofere specii călăuzitoare pentru studii asupra ecologiei oceanului.

PROTOZOARELE PELAGICE DIN APELE OCEANICE COSTALE

Protozoarele marine găsite în luna iulie 1924 (temperatura apei era de circa 12°) în golful Washington, din nord-estul Oceanului Pacific, erau împărţite în două grupe. Primul nu era bogat în specii; era important însă din punct de vedere cantitativ, economic. Cea mai mare parte din microplancton consta din protozoare pelagice şi din diatomee. Al doilea grup, cantitativ foarte bogat, se găsea în bălţile mareelor, printre stînci şi nisipurile zonei de flux-reflux.

În pelagialul golfului Washington, planctonul cu protozoare era restrîns la păturile superioare ale apei, pînă la o adîncime de 5 m, distribuţia planctonţilor fiind aici puţin variată. Din cele 19 specii planctonice, dominant era *Peridinium divergens*, cu cel mult 57 de indivizi la un litru de apă.

Scanned with OKEN Scanner

Cantitativ, locul al doilea era ocupat de *Tintinnopsis beroides* (max. 18 ind./l), urmînd *Ceratium fusus* (18 ind./l), în număr mic *Gonyaulax digitale* și alte 4 specii din acest gen, apoi *Noctiluca scintillans*, *Dictyocysta* sp., *Dinophysis acuta*, *Codonella annulata*, *Cyttarocyllis denticulata*, *Tintinnus lusus undae*, *Protoceratium reticulatum*, *Tintinnopsis davidofii*, *T. lobiancoi* și *T.* sp., deci o faună de protozoare calitativ destul de bogată. Vînturi puternice, spre mal, produceau acolo o fîșie de spumă roșie, compusă din mase de *Noctiluca* constituind grosul acestei spume, peridinee și *Gonyaulax*.

Spre adîncime, numărul dinoflagelatelor și al tintinidelor scădea treptat. La 50 m nu mai existau decît 0,86 planctonți/l, în cei 1—5 m de la suprafață densitatea medie era de 28 de indivizi/l. La adîncimi de 100 m și mai mult, în probele colectate cu butelii, nu s-a găsit nici un protozoar. Probabil că apele adînci, slab luminate, sînt nefavorabile dinoflagelatelor sau diatomeelor planctonice, care sînt hrana principală a protozoarelor pelagice.

Noctiluca scintillans se găsea în aglomerări numai aproape de suprafața apei, normal cîte 5 exemplare la 100 cm² de suprafață. E d d y distinge o asociație de dinoflagelate cu tintinide, condiționate de abundența diatomeelor pelagice care formează hrana lor principală. Dinoflagelatele se hrănesc cu diatomeele care constituie masa planctonului, sînt dominante, de ele depinzînd, direct sau indirect, protozoarele.

DESPRE UNELE PROTOZOARE NORD-PACIFICE LITORALE

Fauna protozoarelor bentonice și psamobionte din apele Oceanului Pacific prezintă mult interes, datorită condițiilor fiziologice extreme ale coastelor de nord-est. În luna iulie 1925, S. E d d y a făcut unele cercetări protozoologice la Friday Harbor (123° long N, 48,1/2° lat. N), într-un golf al Oceanului Pacific, în partea răsăriteană. În toate anotimpurile, coasta acestei regiuni este bîntuită de maree înalte. Fundul este stîncos, cu puțin mîl și nisip. Există și plaje nisipoase. Unele maluri sînt expuse urgiei valurilor, există însă și țărm cu lagune relativ liniștite.

În acest golf, de la suprafață și pînă la 100 m adîncime temperatura apei era în scădere, în iulie, de la 14°C la 9,6°C, O_2/l de la 6,2 cm³ la 4,2 cm³, pH-ul era de 8,0—7,7 iar salinitatea de aproximativ 2,7%, deci mai mică decît cea obișnuită în oceane.

De pe fundul apei cu 25—200 m adîncime nu s-a extras cu draga nici un protozoar, aceasta poate din cauză că, la adîncimi mai mari, H_2S exista în cantitate simțitoare. Dimpotrivă, pe fundul apei cu adîncimi mai mici

Scanned with OKEN Scanner

şi protejate oarecum de valurile mari ale oceanului s-a găsit un mare număr de ciliate şi rizopode. În bălţile mici, produse de maree, s-a găsit o faună compusă din reprezentanţi ai genurilor *Amoeba*, *Euplotes*, *Noctiluca* şi *Mastigamoeba*, aceasta din urmă fiind dominantă sau cel puţin abundentă, totdeauna foarte numeroasă, hrănindu-se cu diatomee. Aşa-zisa *Amoeba guttula* Eddy (desigur cu totul altă specie; nota aut.) era foarte comună, aluneca pe roci şi detritus. E d d y vede o problemă greu de rezolvat, explicarea menţinerii acestor asociaţii de protozoare contra valurilor şi spălării zilnice prin flux.

Comunităţi mici de ciliate şi rizopode se găsesc în plaje, sub nivelul inferior al mareelor. Apa de lîngă un stîlp sau bolovan, poate fi fără protozoare. Raclînd însă algele filamentoase care aderă la substrat, se găseşte o comunitate înfloritoare de protozoare libere care niciodată nu se aventurează în afara acelei vegetaţii protectoare. Cele mai abundente în aceste microbiotopuri sînt ciliatele *Chilodonella cucullulus*, *Dysteria*, *Uronema* şi *Euplotes* care, datorită protecţiei vegetale, nu au mult de luptat contra valurilor. Aceste asociaţii depind şi de hrană, care este abundentă, compusă din diatomee, bacterii şi divers detritus. Formele sesile şi tîrîtoare lipsesc fiindcă nu ar putea rezista apelor oceanice deschise.

Mai ales cînd razele solare sînt reflectate de fundul apei, în bălţile mici temperatura (circa 18—24°C) este mai favorabilă protozoarelor, fiind, în general, cu 6°C mai ridicată decît în largul apei, iar în mocirlele lăsate de maree, adesea chiar cu 8—10°C. Rolul stimulent al acestei temperaturi ridicate a fost dovedit experimental în laborator. Într-o lagună abia accesibilă mareelor mari, în nisipul maşcat, sub nivelul mareelor, s-au observat multe asociaţii mici de protozoare, numeroase ca specii şi indivizi. Dominante erau aici ciliatele, găsindu-se însă, pe alocuri, numai puţine flagelate şi rizopode. În aceste locuri, vegetaţia de alge mari era abundentă.

În tabelul nr. 1 sînt date speciile bentonice găsite în zona mareelor pe substrat nisipos, acoperit cu trei forme de vegetaţie sau cu detritus marin.

Privind această faunulă în ansamblu, se remarcă numărul mare de ciliate carnivore *(Loxophyllum, Lacrymaria, Condylostoma* şi *Uronychia)*. *Amphisia* şi *Chilodonella* se hrănesc cu diatomee, *Lembus* şi *Vorticella*, fiind bacterivore, sînt mezo- pînă la polisaprobe. Numărul formelor bacterivore trebuie să fi fost mult mai mare decît indică tabelul, fiind, probabil, consumate de către carnivore. Condiţiile biotopului erau favorabile descompunerii în masă a substanţelor vegetale şi animale din zona acelor nisipuri răscolite de ocean.

Fauna cea mai bogată s-a observat în locurile cu alge filamentoase (5—8), aici lipsind numai 15% din totalul speciilor găsite. Abundă genul

Tabelul

Densitatea pe cm² a unor specii de protozoare din 16

Indivizi la cm²	*Ulva*				Alge	
Natura fundului apei	loc ocrotit		loc expus valurilor		sub nivelul	
Numărul probei colectate / Specia	1	2	3	4	5	6
Amoeba guttula	10	—	—	—	—	—
Amoeba sp.	100	10				
Glenodinium sp.	1 000	1 000	—	—	—	50
Lacrymaria coronata	50	100	50	0	—	100
Trachelocerca phoenicopterus	—	—	—	—	—	100
Uronema marinum	—	—	200	—	1 000	500
Lembus infusionum	50	400	—	—	100	100
Chilodon cucullulus	—	500	—	—	100	100
Dysteria lanceolata	—	—	—	—	—	200
Pleuronema marina	—	—	—	—	400	—
Loxophyllum seligerum	—	100	—	—	500	10
Condylostoma patens	25	800	—	—	—	—
Amphisia kessleri	—	400	—	—	100	—
Uronychia seligera	50	—	—	—	—	200
Diophrys sp.	—	—	—	—	—	—
Euplotes charon	—	—	—	—	500	1 000
Euplotes harpa	—	—	—	—	—	1 500
Vorticella patellina	—	100	—	—	100	—
Zoothamnium sp.	—	—	—	—	100	—
Cothurnia sp.	—	—	—	—	100	100
Vorticella robusta (?)	—	—	—	—	100	—

Euplotes, de predilecție algivor, consumînd însă și bacterii, flagelate și infuzori, fiind deci omnivor.

Surprinzătoare este prezența peritrihilor *Vorticella*, *Zoothamnium* și *Cothurnia*, care sînt foarte delicate, sesile sau cu pedunculi în șase probe. Aceste forme neputînd trăi decît în ape liniștite, au găsit totuși, mai ales în regiunea algelor filamentoase, microbiotopuri prielnice dezvoltării lor.

Neașteptat de sărace s-au dovedit probele cu multe resturi organice (13—16), depuse sub sau deasupra nivelului refluxului.

În ceea ce privește amoebinele, dovedite de A. Schaeffer (1926) ca foarte numeroase și variate la coasta oceanului, acestea sînt abia menționate de Eddy, deși consumă mai ales diatomee și alte alge unicelulare marine. Totuși, acest autor consideră fauna acelor nisipuri drept comunitate de ciliate și rizopode, diferită de la un biotop la altul. Interesantă este constatarea că, prin colectări făcute în zile consecutive la același biotop,

Scanned with OKEN Scanner

nr. 1

microbiotopuri litorale din nord-estul Oceanului Pacific

filamentoase		Iarbă de mare				Gunoi			
refluxului		vie		putredă		sub nivelul refluxului		peste nivelul refluxului	
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
—	—	—	—	—	—	100	—	—	—
—	100	100	—	—	50	—	—	—	—
—	—	—	50	—	100	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	50	—	—	—	—	—	
—	—	—	—	100	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	100	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	50	—	—	100
—	—	10	500	500	50	—	—	—	100
10	50	100	—	—	50	—	—	—	—
500	50	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	100	—	50	—	20
—	—	1 000	200	—	—	—	—	100	500
—	—	500	100	100	200	—	20	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—		100	—	—	—	—	—	—
200	500	—	—	—	—	50	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

formele dominante în ziua precedentă erau prezente, cele asociate însă erau cu totul diferite.

Nu încape îndoială însă că S. Eddy a determinat doar o parte relativ mică din totalul faunei de protozoare găsite în aceste 16 microbiotopuri.

FORAMINIFERELE DIN MAREA NEAGRĂ

În general, fauna foraminiferelor din Marea Neagră nu este decît o mică parte din fauna mediteraneană şi constă din specii imigrate, care s-au putut adapta condiţiilor de salinitate redusă; nu se cunosc forme endemice, ponto-caspice.

Salinitatea Mării Negre a frînat răspîndirea calitativă şi cantitativă a foraminiferelor în bazinul pontic. Pereiaslavţeva (1886) a publicat din Marea Neagră numai 9 specii de foraminifere, neindicînd însă biotopul;

nu le-a descris și nici nu le-a desenat. În 1931, din apropierea stațiunii biologice de la Kara-dag (Crimeea), M. Dolgopolskaia și W. Pauli au descris 13 specii din mîlul faseolinid de la adîncimi de 11—53 m: *Ammobaculites agglutinas* (d'Orb.), *Verneuilina scabra* (Will.), *V. pontica* v.n., *Quinqueloculina seminulum* (L.), *Massilina secans* (d'Orb.), *Nonion depressulum* (Walk. and Jacob), *N. stelligerum* (d'Orb.), *Elphidium (Polystomella) poeyanum* (d'Orb.), *E. (P.) crispum* (L.), *E. (P.) advenum* (Cushm.), *E. incertum* (Will.), *Rotalia beccarii* (L.) și *Discorbis vilardeboana* (d'Orb.). Cea mai mare parte dintre aceste specii sînt cosmopolite, de ape salmastre, și nu prezintă nimic particular. Din cauza salinității scăzute a Mării Negre, la formele calcaroase predomină cele cu teste subțiri, frecvente fiind adesea cele fine, transparente. Lipsesc cu totul foraminiferele cu căsuțe robuste, ornamentate. Frecvente sînt exemplarele cu segmente umflate și lipsite de creșterea regulată, progresivă, în succesiunea camerelor. De aceea adeseori formele acestor specii diferă de cele normale, anomalie care poate atinge amploarea unor varietăți.

În platforma de nord-vest a Mării Negre, N. Macarovici și colaboratorii săi (1958) au găsit în materialul colectat prin dragaje următoarele 9 specii de foraminifere; *Rotalia beccarii* L.; *Discorbis vilardeboana* d'Orb., *Nonion stelligerum* (d'Orb.), *N. depressulum* Walker et Jacob, *Elphidium poeyanum*, *E. advenum* Cush. var. *pontica* Dolg. et Pauli, *Ammobaculites agglutinans* (d'Orb.), *Verneuilins scabra* Will. și *Quinqueloculina seminulum* L.[1]. Densitatea foraminiferelor depășește pe alocuri chiar 10 000 de exemplare la cm³ de mîl. Pe alocuri au mai fost găsite și *Globigerina bulloides* d'Orb., *Bulimina* (remaniată), *Orbulina universa* d'Orb. și *Elphidium crispum* L. În anii 1923—1925, *Globigerina bulloides* a fost găsită de noi, de repetate ori, în planctonul din apropierea Capului Caliacra.

Macarovici indică în tabele adîncimea de la care provin speciile, natura fundului, densitatea pe cm³, procentul exemplarelor vii, procentul din masa foraminiferelor și numărul exemplarelor pe m². Se indică și gradul de salinitate pentru toate stațiile de colectare.

M. Băcescu și Fr. Caraion (1956) au îndicat unele animale consumatoare de foraminifere.

CILIATELE PSAMOBIONTE MARINE ȘI DULCICOLE

Un domeniu relativ nou în ecologia protozoarelor îl reprezintă ciliatele psamobionte. Noțiunea de „psamon" a fost creată de către biologii sovietici D. N. Sasukin, N. M. Kobanov și K. S. Neisvestnova

[1] Speciile sînt dispuse după frecvența cea mai mare, ultimele patru fiind rare.

Scanned with OKEN Scanner

(1928) şi cuprinde totalitatea vieţuitoarelor din nisipul apelor. E. Fauré-Frémiet (1950) vorbeşte despre „faunele infuzoriene micropolare". Protozoarele aparţin micropsamonului.

În micropsamonul apelor marine norvegiene (fiordul Oslo), P. Fjeld (1955) a găsit, pe lîngă cianoficee şi diatomee îndeosebi penate, flagelate incolore şi colorate, ici-colo amoebine, nu însă foraminifere. A. Remane (1933) a găsit foraminifere în nisipul marin al golfului Kiel, alături de hidrozoare, halacaride, tardigrade şi briozoare, rare exemplare de turbelari, gastrotrihi, rotifere şi polichete mici. N-a găsit însă nemerţieni, arhianelide sau oligochete, iar dominante erau nematodele, copepodele şi cîteva ostracode.

În micropsamonul marin de la Dröbak (30 km la sud de Oslo), P. Fjeld a găsit o bogată faună de ciliate, cu peste 30 de specii, multe dintre ele părînd special adaptate vieţii în interstiţiile nisipului, avînd particulele de 0,08—0,4 mm.

Din punct de vedere cantitativ, s-a constatat că populaţia de ciliate este densă spre sfîrşitul verii, însă redusă la exemplare puţine în timpul iernii, calculele fiind făcute pe prize de colectare. În priza nr. 1 s-au găsit, în septembrie: *Condylostoma remanei* 35 expl., *Geleia orbis* 11, *Paraspathidium fuscum* 7, *Helicoprorodon gigas* 1, *Sonderia* sp. 6, *S. tubigula* 190, iar dintre nevertebrate 13 nematode şi 105 crustacei. În lunile ianuarie, februarie şi martie, dintre speciile de ciliate menţionate s-a găsit cîte un singur exemplar de *Condylostoma remanei* şi *Sonderia*, 2 de *Helicoprorodon gigas*, 4 de *Paraspathidium fuscum* şi 5 de *Geleia orbis*, aceasta din urmă fiind însă dominantă în anotimpul cald. Speciile citate constituie o comunitate găsită şi în alte regiuni marine. Ar fi interesant dacă s-ar face astfel de cercetări şi asupra micropsamonului din Marea Neagră, ţinîndu-se însă seama şi de condiţiile microecologice.

Figura 94 prezintă repartiţia cantitativă sezonală a ciliatelor psamobionte *Condylostoma remanei*, *Geleia orbis*, *Paraspathidium fuscum* şi a genului *Sonderia*, în comparaţie cu frecvenţa nematodelor şi a crustaceilor din acelaşi biotop.

Cele mai temeinice cercetări sistematice, morfologice, citologice şi ecologice asupra ciliatelor psamobionte le-a făcut J. Dragesco (1960)[1]. În diverse puncte ale litoralului atlantic şi mediteranean din Franţa şi în lacul Leman, dulcicol, a găsit 380 de specii de ciliate psamobionte, dintre care 130 noi, şi presupune că, în total, ar exista peste 700 de specii psamobionte. În lacul Leman a găsit, într-un interval scurt de cercetare, 54 de

[1] Trav. Stat. Biol. Roscoff, t. XII, 356 p.

Scanned with OKEN Scanner

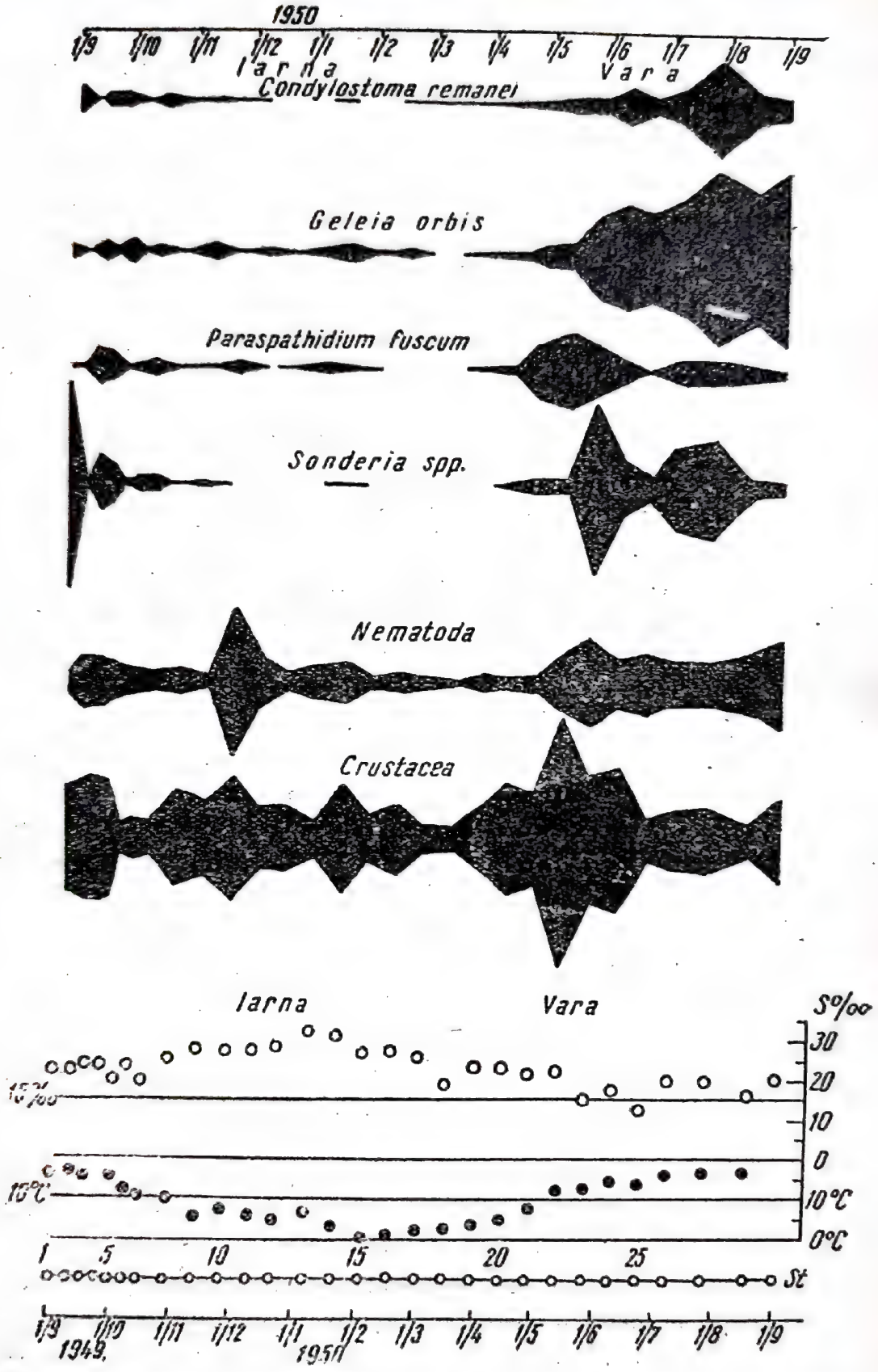


Fig. 94. — Data, temperatura, salinitatea și densitatea faunei din nisipul marin de la Drobak (Norvegia) (după Fjeld).

Scanned with OKEN Scanner

specii, dintre care multe erau noi pentru știință. Ciliatele găsite în acest lac, nu au fost observate și în mare.

În general, fauna ciliatelor psamofile depinde de dimensiunile interstițiilor (lacunelor, porilor) dintre granulele de nisip. Nisipul prea fin este nefavorabil pentru psamobionți, de asemenea cel colmatat cu material terigen. Cel mai prielnic dezvoltării acestor vietăți este nisipul de dimensiuni intergranulare mijlocii. Mezoporală este considerată fauna ciliatelor din nisipul în care predomină granulele de 0,4—1,8 mm, cea microporală trăind în nisip unde predomină granulele de 0,4—0,12 mm.

Densitatea speciilor euriporale variază foarte mult de la un punct la altul și este, după Fauré-Frémiet, în funcție de hrană (substrat vegetal, diatomee sau peridinee la Cape Cod, S.U.A.). Acolo s-au găsit în abundență și specii tipice nisipului saprob *(Geleia)*. La Roscoff (Brétagne), M. Prenant (1955), a găsit în nisip granulometric patru maxime caracteristice, granulele având respectiv diametrele de 1 mm, 275, 130 și 75 μ. Pentru studiul faunei ciliatelor psamobionte din Marea Neagră ar fi de interes ecologic măsurarea granulometrică a nisipului. Faunulele mezo- euri- și microporale nu sînt net delimitate și conțin totdeauna un amestec de specii în proporții variabile.

Plajele mari, bîntuite de valuri, sînt sărace în specii interesante. În locurile adăpostite, numărul speciilor și al indivizilor depinde de gradul de finețe a nisipului și de relativa bogăție în materii organice. Nisipurile grosiere pot fi aproape azoice. La coasta Oceanului Atlantic, într-un loc cu nisip fin, omogen, puțin deplasat de valuri și bogat în materii organice, s-a găsit o mare bogăție de peridinee, criptomonadine, diatomee și ciliate, acestea din urmă fiind numeroase și foarte tipice : din 56 de specii de ciliate studiate, 15 erau noi. Această faună microporală conține 8 specii de *Trachelocerca* și *Tracheloraphis*, 5 de *Remanella*, 4 de *Centrophorella*, 4 de *Geleia* etc. De la algele din apropiere proveneau cîteva specii euriporale de *Prorodon*, *Litonotus*, *Frontonia*, *Pleuronema*, *Epiclintes ambiguus*, *Diophrys*, *Euplotes* ș.a.

Lacurile salmastre puțin adînci, situate în preajma vărsării Ronului (Franța), au de obicei nisip colmatat cu mîl sau scrădiș și o faună de ciliate redusă. Un bazin similar, însă cu nisip fin, acoperit cu diatomee și alge, avea o faună de infuzori particulară, constînd în parte din ciliate dulcicole comune *(Prorodon ovum, P. discolor, Spirostomum teres, Coleps hirtus, Nassula ornata, Frontonia leucas)*, amestecate cu forme marine frecvente, numai o mică parte dintre acestea fiind tipice mezopsamobionte *(Condylostoma arenarium, Tracheloraphis drachi, Loxophyllum setigerum)*.

În general, ciliatele din nisip nu pot fi toate clasificate mecanic după dimensiunile granulometrice. Totuși Dragesco indică specii bine carac-

terizate și destul de abundente în diverse locuri spre a putea fi considerate tipic microporale, mezoporale, euriporale sau necaracteristice :

a. Microporale : *Pseudoprorodon arenicola, Helicoprorodon gigas, H. maximus, Lacrymaria multinucleata, Trachelocerca geopetiti, Trachelo-raphis fasciolatus, T. drachi, Trachelonema grassei, Loxophyllum undulatum, L. vermiforme, Hemionotus caudatus, Centrophorella fasciolata, C. fistulosa, C. longissima, Remanella multinucleata, R. gigas, R. swedmarki, Ciliofaurea arenicola, Geleia orbis, Geleia gigas, Blepharisma clarissimum* f. *arenicola.*

b. Mezoporale : *Mesodinium pulex* f. *pupula, Loxophyllum setigerum, Paraspathidium fuscum, Remanella faurei, R. rugosa, Geleia fossata, G. decolor, Coelosomides marina, Cardiostoma vermiforme, Gruberia uninucleata, Condylostoma arenarium, C. remanei, Strombidium sauerbreyae, Discocephalus rotatorius.*

c. Euriporale : *Trachelocerca entzi, Trachelo-raphis phoenicopterus, Cryptopharynx setigerum, Histiobalantium marinum, Keronopsis arenivora, Holosticha discocephalus, Swedmarkia arenicola, Aspidisca fjeldi.*

d. Necaracteristice : *Lacrymaria olor* var. *marina, L. coronata, Coleps pulcher, Holophrya oblonga, Prorodon marinus, P. discolor, Chaenea vorax, Enchelyodon laevis, Mesodinium pulex, Coleps hirtus, Litonotus lamella, L. anguilla, Loxophyllum helus, L. meleagris, Dileptus marinus, Chlamydodon mnemosynae, Frontonia marina, Pleuronema marinum, P. coronatum, Condilostoma patens, Epiclintes ambiguus, Diophrys scutum, D. irmgard, Uronychia transfuga* etc. (după Dragesco ș.a.).

Îndoielnică ne pare afirmația lui Stowell (1927), după care conținutul salin al spațiilor lacunare ar fi cu 25% mai mare decît al apei înconjurătoare (absorbție ionică). Interesantă și din punctul de vedere microecologic este părerea lui Fauré-Frémiet că, foarte probabil, în jurul granulelor de nisip ar exista un film (peliculă) de natură organică, ceea ce ar explica fragilitatea anumitor ciliate care se plasmolizează în contact cu sticla sau la nivelul apă—aer.

RĂSPÎNDIREA CILIATELOR DULCICOLE ȘI MARINE

Asupra multora dintre miile de specii de ciliate libere dulcicole și marine există, în general, foarte puține date ecologice amănunțite. Cei mai mulți protozoologi au fost preocupați în primul rînd de morfologia și de poziția sistematică a formelor, mulțumindu-se, în privința ecologiei, cu date sumare vagi, lipsind suficienta caracterizare a biotopului și mai ales a microbio-

Scanned with OKEN Scanner

topului, acesta din urmă fiind de deosebită importanță pentru buna înțelegere a ecologiei infuzorilor. De aceea la cele mai multe forme condițiile mediului natural în care trăiesc ne sînt cu totul necunoscute, gruparea completă a speciilor după biotopuri devenind imposibilă. Tabelul ecologic nr. 2 permite o orientare cantitativă sumară și unele concluzii generale.

Astfel, la speciile considerate salmastricole, în cele mai multe cazuri gradul de salinitate nu este cunoscut exact, încît numeroase specii puteau fi incluse tot atît de bine în grupul marin, ca și în cel dulcicol. La speciile dulcicole, indicațiile ecologice, luate de la diverși autori, sînt deosebit de vagi. La sute de forme nu este menționat de către autor caracterul biotopului. Numărul de 2 264 de specii libere și ectocomensale din tabel corespunde situației din anul 1929. De atunci, numărul speciilor descrise a crescut cu cîteva sute.

Remarcabil este numărul mare de specii dulcicole sapropelice. Acesta se poate explica prin bogăția în bacterii a micilor ape preferate de ciliate, unde, mai ales datorită maselor de vegetație fanerogamă în descompunere bacteriană, ciliatele bacterivore au belșug de hrană, multe fiind însă și special adaptate lipsei de oxigen, adică condițiilor anaerobe și prezenței hidrogenului sulfurat. Numărul relativ mic de ciliate sapropelice marine se explică prin acțiunea valurilor și a mareelor care nivelează fundul mării, gropile ce ar fi favorabile nașterii sapropelului și le colmatează cu material consistent, cum este nisipul. Un factor ecologic important este și prezența detritusului vegetal, redus cantitativ în diverse zone marine litorale. Apele dulci mici, stătătoare și insuficient aerisite, sînt deosebit de favorabile formării sapropelului. Flora bogată palustră pierde toamna tîrziu părțile ei subacvatice, exceptînd, firește, rizomii și rădăcinile mai rezistente. Sapropelul este una dintre cele mai vechi substanțe fitogene, după cum dovedește însăși bogăția protozoarelor ce-i sînt caracteristice.

În contrast cu ciliatele sapropelice sînt cele din turbării, biotop aproape steril, fără procese de descompunere vegetală rapidă. Numai sfagnetele au mai multe forme, frecvente în mușchiul comun, mediu, fără aciditate ridicată. Speciile poli- și mezosaprobe sînt comune în apele de tip obișnuit (bălți, șanțuri, mocirle), în medii de scurtă durată și suficient aerate. Între biotopurile din tabel există, firește, un lung șir de tipuri intermediare, cu faunulele lor.

PROTOZOARELE DIN LITOTELME MARINE

De-a lungul coastelor stîncoase ale Mării Negre se găsesc, pe alocuri, blocuri de calcar, în ale căror adînciturî închise valurile mării agitate aruncă adesea apă și resturi de plante marine, îndeosebi alge. În aceste mici bazine

Tabelul

Răspîndirea ciliatelor

Unitatea sistematică	Numărul speciilor	Dulcicole			
		bălți, șanțuri, mocirle	mușchi diverși	*Sphagnum*	Vegetație palustră
1. Ord. *Holotricha*	1 114	40	74	16	27
1. Subord. *Gymnostomatidae*	728	35	44	7	19
1. Trib. *Prostomata*	462	24	20	5	9
2. Trib. *Pleurostomata*	115	6	13	1	1
3. Trib. *Hypostomata*	151	5	11	1	7
2. Subord. *Trichostomata*	132	1	23	5	1
3. Subord. *Hymenostomata*	254	4	7	4	7
4. Subord. *Thigomotricha*	16	—	—	—	—
2. Ord. *Spirotricha*	654	14	27	18	19
1. Subord. *Heterotricha*	201	—	5	3	4
2. Subord. *Oligotricha*	105	—	1	1	—
4. Subord. *Ctenostomata*	26	1	—	—	—
5. Subord. *Hypotricha*	322	13	21	14	15
3. Ord. *Petritricha*	477	20	18	4	59
1. Subord. *Mobilia*	19	—	—	—	—
2. Subord. *Sessilia*		20	18	4	59
1. Trib. *Aloricata*	277	17	6	2	41
2. Trib. *Loricata*	188	3	12	2	18
4. Ord. *Chonotricha*	19	—	—	—	—
Total	2 264[3]	74	119	38	105
% din totalul speciilor		2,8	5	1,4	4,6

[1] Fără sapropel.
[2] Fără sapropel marin.
[3] Fără tintinide marine.

naturale, numite litotelme, bogăția în resturi organice, mai ales vegetale, favorizează dezvoltarea unei populații de protozoare mai mult sau mai puțin saprobe, adesea destul de variată. Din descompunerea organică se poate dezvolta mîl sapropelic de culoare întunecată, microbiotop favorabil anumitor specii. Pe vreme îndelungat liniștită, biosul acestor bazine se poate dezvolta din plin. Altă dată, valurile mari le pot goli și spăla complet. Vara, cînd este cald și nu plouă, litotelma seacă complet, mîlul ei negru este pulverizat și, eventual, dus de vînt, împreună cu chisturile pe care le conține. Pe de altă parte, vînturile pot aduce aici, împreună cu praful de origine continentală, fel de fel de chisturi, populînd astfel litotelma mai ales cu specii mai mult sau mai puțin banale. În litotelmele uscate, ploile pot genera, din chisturile

nr. 2

neparazite (după K a h l, 1935)

		Apă salmastră	Total[1]	Marine			Saprobitate		
turbării	sapropel			epizoic	sapropel	psamon	catarob, oligosaprob	mezosaprob	polisaprob
6	122	74	160	—	13	6	20	37	61
3	87	48	108	—	6	5			
2	76	32	51	—	5	2			
1	8	6	13	—	—	2			
—	3	10	44	—	1	1			
3	15	6	10	—	3	1			
—	20	20	26	—	2	—			
—	—	—	16	16	—	—			
2	83	22	184[2]	—	13	23	6	7	16
—	59	6	42	—	7	—			
—	1	5	51	—	—	4			
—	15	—	—	—	2	—			
2	8	11	91	—	4	19			
1	6	22	153	73	—	—	9	3	9
—	—	—	13	13	—	—			
1	6	22	140	60	—	—			
1	5	6	74	27	—	—			
—	1	16	48	15	—	—			
—	—	—	8	8	—	—			
9	211	118	505	212	26	29	35	47	86
0,4	9	5	22	9	1	1,3	1,5	2	3,7

existente, faunule dulcicole sau mixte cu forme marine. Energia solară favorizează dezvoltarea flagelatelor autotrofe, acestea putînd constitui hrana altor protozoare litotelmofile. Se înțelege că în litotelme nu pot exista, din cauza rapidelor și profundelor schimbări ale mediului, specii stenolitotelme sau stenohaline.

Datorită expunerii lor, apa din litotelme este de obicei bine aerată, încît poate prezenta o mare varietate de protozoare, densitatea lor fiind uneori foarte mică, altă dată imensă (de exemplu prin flagelate). Ca în multe alte biotopuri acvatice, și în litotelme hrana fundamentală a protozoarelor o constituie diverse bacterii. Biosul litotelmelor constituie un adevărat biotop experimental al naturii și merită cercetări ecologice mai aprofundate.

Scanned with OKEN Scanner

4. PROTOZOARELE EDAFICE

PROTOZOARELE DIN SOL ȘI FRUNZAR DE PĂDURE

Cercetînd solul și frunzarul unei păduri de stejar, s-au găsit, prin îndelungata cultivare a acestui substrat, peste 80 de specii de protozoare, dintre care circa 70% constă din ciliate, iar dintre acestea 8 erau noi pentru știință, numai puține flagelate, numeroase și variate amibe nude și unele amibe tecate (L e p ș i, 1948). În culturi s-a dezvoltat abundent mai ales *Colpoda*, de forme foarte variate, predominînd față de celelalte genuri, indiferent dacă substratul era sol sau frunzar. Infuziile făcute pe acest material cu decoct de bălegar de cal au fost, firește, un puternic stimulent pentru formele saprobe, apa simplă activînd mai puține specii. Numeroase specii de ciliate prezentau diverse anomalii față de formele tipice respective. Poate că acest fenomen era cauzat de condițiile culturilor sau poate că la protozoarele din solul și de frunzarul de pădure modificările constituie adaptări obișnuite la acest biotop.

Cele mai multe specii de protozoare obținute în culturi erau bacteriofage. Dintre flagelate erau numeroase forme incolore, mici. Gradul de saprobitate al culturilor varia între poli și alfamezosaprob, variind, firește, și spectrul faunistic. Este evident că frunzarul vechi de stejar, parțial descompus încă la locul său de origine, avea o valoare trofică redusă, generînd calitativ o altă faună decît resturile vegetale care nu proveneau din pădure, influență avînd și reacția solului.

L. V a r g a (1959) a făcut aprofundate cercetări asupra microfaunei din frunzarul din 4 tipuri de păduri din R.P. Ungară (Munții Bück):

I. *Fagetum silvaticae subcarpaticum*

a. Tipul *Asperula*, făget *(Fagetum subcarpaticum asperuletosum)*; făget pur, fără tufiș, sol cafeniu, adînc, pe calcar, alt. 730 m.

b. Tipul *Mercurialis — Aegopodium*, făget *(Fagetum subcarpaticum mercurialetosum)*; între fagi, frasini răzleți, solul tipic de rendzină alt. abs. 770 m; frunzarul era cu lacune.

c. Tipul *Melica*, făget *(Fagetum subcarpaticum melicetosum)*; între fagi, sporadic frasini și arțari, pădurea puțin degradată, solul de rendzină pe calcar, frunzarul gros de cîțiva cm.

II. *Tilio — Fraxinetum matricum*

Tipul tei — făget; tufișul relativ des, solul rendzinos cu calciu (pH = 7,7—7,2). Pe alocuri, pietriș.

Scanned with OKEN Scanner

Probele de cîte 50—80 g de frunzar și humus au fost puse în cultură cu apă distilată, determinîndu-se microfauna cu microscopul binocular, la o mărime de 360×, numărîndu-se întîi speciile foarte mobile (ciliate, nematode, rotifere, gastrotrihi, turbelarii), apoi formele mai puțin mobile (flagelate, amoebine, tecamibe și tardigrade). Cifrele cantitative din tabel reprezintă valorile medii din 4 preparate de cîte 0,1 cm³ de lichid. După părerea lui V a r g a, în 24 de ore toate animalculele părăsesc stadiul anabiotic și devin active. Numărul total al populației sau al grupelor de animale a fost calculat pe baza formulei

$$A = \frac{S}{s} \cdot \frac{s+v}{a} \cdot m,$$

unde A = numărul total (biomasa) al indivizilor acvatici (sau al diverselor grupe de animale) la 1 m² sau mai mulți m²; S = greutatea pe 1 m² a frunzarului uscat la aer; s = greutatea probei uscate, pusă în capsulă pentru cultură; v = greutatea apei distilate, adăugată probei pînă la o umectare de 100%; a = greutatea apei folosite pentru preparatul microscopic; m = valoarea medie a numărului animalelor (sau grupelor de animale).

Utilizînd această formulă la prelucrarea statistică a numărului de indivizi găsiți în probele microscopice de cîte 0,1 cm³ de lichid, L. V a r g a a obținut următoarele rezultate cantitative :

Tipul de pădure	I a		I b		I c		II	
Data colectării probei	7 iun.	11 nov.	7 iun.	11 nov.	7 iun.	11 nov.	7 iun.	11 nov.
Grupa / pH	6,2	5,8	6,4	6,6	5,8	6,6	6,4	5,6
Flagellata	270	1 240	120	612	2 800	830	3 200	1 700
Amoebina	36	128	47	73	62	38	125	72
Testacea	43	87	31	152	52	74	84	136
Ciliata	360	2 110	430	350	940	1 230	870	1 220
Nematoda	132	210	107	131	26	37	68	180
Rotatoria	9	48	3	15	14	18	21	47
Gastrotricha	6	18	1	11	—	2	3	16
Tardigrada	—	2	—	7	—	11	1	6
Total	856	3 843	739	1 351	3 894	2 240	4 372	3 377

Din această statistică rezultă că :

În cele mai multe probe de frunzar cercetate, *flagelatele* erau cantitativ predominante, cele mai puține exemplare ivindu-se în iunie și noiembrie în pădurea de tipul *Mercurialis* și cele mai multe la tipul de pădure tei — frasin. Densitatea populațiilor de flagelate diferă relativ mult după tipul de pădure. Mult mai puțin numeroase sînt *amibele nude*, numărul cel mai mare găsindu-se în noiembrie, iar numărul minim în iunie, în pădurea de tipul *Asperula*; ele sînt însă mai numeroase în pădurea de tei, mai puține însă toamna, la fel cu flagelatele. *Testaceele* (la care au fost numărate numai exemplarele vii) nu prezintă, în funcție de tipul pădurii, deosebiri cantitative importante. În general sînt în toate pădurile mai comune toamna decît vara, în noiembrie fiind însă în pădurea de tipul *Mercurialis* de 5 ori mai frecvente decît vara.

Condiții de trai deosebit de favorabile au *ciliatele* din frunzar, unde se găsesc în număr mare, înmulțindu-se repede în culturi, mai ales în primele săptămîni. După flagelate, ciliatele ocupă cantitativ locul cel mai important, depășind uneori pe cele dintîi (de exemplu de tipul *Asperula*). După părerea lui L. Varga, infuzorii sînt principalii consumatori de flagelate, putînd reduce foarte mult numărul acestora; există însă și multe specii bacterivore. În general, ciliatele sînt mai numeroase toamna, cînd frunzarul este mai umed. După L. Varga, marele număr de protozoare are un important rol în descompunerea frunzarului, nu se dă însă explicația respectivă. Autorul mai prezintă tabele sinoptice care conțin listele complete ale celor 32 de specii de flagelate, 23 de amoebine, 35 de testacee și 27 de ciliate, la fiecare specie indicîndu-se frecvența, data de colectare a materialului și tipul pădurii de proveniență.

CILIATE DIN MUȘCHI DE PĂDURE

Din infuzarea mușchilor de pădure R. Šramek-Hušek (1952) a obținut, pe lîngă speciile de ciliate ubicviste *Colpidium campylum*, *C. colpoda* și *Glaucoma pyriformis* s. lat., *Colpoda steinii*, *C. cucullulus*, *Gonostomum affine*, *Blepharisma* sp. 1 și 2, *Urostyla grandis* Ehr., *Bryophrya flexilis* Pen. și *Pseudomicrothorax agilis* Mermod., aducînd noi date ecologice și privitoare la variabilitatea unora dintre aceste specii.

PROTOZOARELE DE SUB LICHENI

Un interesant microbiotop terestru locuit de numeroase protozoare aproape necunoscut pînă în prezent, este humusul de sub licheni. În R.P. Ungară, ciliatele din humusul de sub lichenul petricol *Parmelia saxatilis* Mass.

au fost temeinic studiate de J. Gellert (1955). Fauna acestui biotop particular s-a dovedit a fi neaşteptat de bogată, găsindu-se printre ciliate 12 specii şi varietăţi noi pentru ştiinţă; din păcate, cinci dintre acestea nu sînt ilustrate. Important este tabelul ecologic în care J. Gellert indică, la fiecare dintre cele 32 de specii de ciliate găsite, lungimea corpului în comparaţie cu cea arătată în monografia lui Kahl, felul hranei, forma corpului şi caracteristicile locomoţiei. Un alt tabel grupează speciile după felul hranei, 6 fiind bacterivore, 4 flagelativore, 8 ciliativore, 2 fungivore (? nobis), 5 fungi- şi (?) algivore, 3 algi- şi detritivore; unele dintre aceste clasificări trofice ne par îndoielnice, ca, de exemplu, consumarea de către una şi aceeaşi specie atît a fungilor, cît şi a algelor. J. Gellert a făcut observaţii cu privire la adaptarea ecologică a acestei faune, periodicitatea activităţii, succesiuni, fenomene etologice ş.a. Teoretic, autorul clasifică ciliatele găsite în lichenobionte, lichenofile şi lichenoxene, asemuind formele din licheni cu cele din muşchi, şi enunţă noţiunea de „lichenon" pentru organismele din „muşchi şi licheni", preferînd însă noţiunea de „lichenobrion", creată tot de el. J. Gellert caută şi raportul între ciliate şi formarea solului primitiv de sub licheni.

PROTOZOARELE TERICOLE (EDAFICE)

Încă nu se ştie care dintre cele aproximativ 200 de specii de protozoare găsite în sol are un rol simţitor în trofismul biosului edafic; doar la 2 rizopode *(Naegleria gruberi, Hartmannella hyalina)*, 3 mastigofore *(Cercomonas crassicauda, Oicomonas termo, Heteromita)* şi la ciliatul *Colpoda cucullus* s-au dovedit strînse interdependenţe calitative şi cantitative cu bacteriile din sol.

Edafonul, adică organismele care trăiesc în sol, constă din bacterii, alge, ciuperci inferioare (fitocenoză) şi din protozoare şi metazoare inferioare (zoocenoză). Cu excepţia fanerogamelor, toate organismele edafice (tericole) îşi duc toată viaţa numai în sol, unde cresc, se hrănesc şi se reproduc, fiind deci geobionţi stenotopi (stenoici).

Multe animale sînt numai geofile, îşi caută în sol sau în humus hrană şi locuri de reproducere, îl părăsesc însă la schimbarea defavorabilă a condiţiilor de viaţă, fiind deci euritope, numeric relativ puţine în comparaţie cu formele stenotope ale solului, mult mai adaptate acestui mediu. Multe metazoare sînt geoxene, euritope, solul servindu-le numai pentru depunerea ouălor, iernat şi ca ascunziş sau pentru căutarea hranei.

În ţara noastră, M. Chiriţescu-Arva (1931) s-a ocupat cel dintîi de fauna protozoarelor tericole şi a publicat o listă a speciilor găsite de el în culturi din circa 50 de probe de soluri provenite din diferite localităţi; lipsesc însă date ecologice mai amănunţite. Lista sa conţine 50 de specii de

flagelate, 5 rizopode și 10 ciliate. O bună parte dintre determinările făcute de acest autor sînt însă mai mult sau mai puțin dubioase, fiind făcute superficial, complet lipsite de figuri originale și de indicații ecologice.

Microfauna din soluri sărate, împădurite, din R.P. Ungară a fost studiată de L. Varga (1956, b), găsind 47 de specii flagelate, 42 de rizopode și 19 ciliate, dînd pentru toate aceste specii frecvența formelor active și a chisturilor; în masă a găsit relativ puține specii de flagelate și amoebine. Determinarea acestora din urmă este dubioasă. Microfauna din humus diferă acolo simțitor de a solului.

În păturile de humus din cîteva păduri de foioase și conifere, J. Gellert (1957) [1] a găsit 37 de specii de ciliate, dintre care 8 specii noi. Între cele două feluri de humus, de la foioase și de la conifere, există deosebiri în privința faunei ciliatelor, 42% din fauna protozoarelor sînt bacteriofagi și detritivori, restul omnivori sau răpitori. J. Gellert crede că solul conține o faună de ciliate băștinașă *(Stamm-Ciliatenfauna)*, care mereu se completează cu specii noi, fiind deci și în prezent în dezvoltare. După Gellert, ciliatele geobionte nu ar fi primare, ci secundare, provenite din biotopuri acvatice și adaptate apoi condițiilor din sol, ceea ce le-a adus schimbări morfologice mai mici sau mai mari; acestea îngreunează adesea în mare măsură identificarea lor specifică. Răspîndirea ciliatelor în humus nu este omogenă, fiind în unele puncte de zeci de ori mai densă decît în altele. În sol uscat și în humus se găsesc numai stadii închistate. Există de asemenea și o periodicitate determinată de umiditate.

În S.U.A., rezultatele cercetărilor asupra rolului protozoarelor edafice sînt, parțial, în contradicție cu teoria emisă în 1909 de Russel și Hutchinson cu privire la influența protozoarelor active asupra florei bacteriene din sol. Astfel, bazați pe un imens material R. V. Allison și colaboratorii săi (1924) arată că efectul caracteristic al sterilizării parțiale a solului poate fi atribuit în mod egal, mai mult decît protozoarelor, activității ciupercilor terestre și actinomicetelor. Autorii subliniază răspîndirea uniformă în S.U.A. a celor mai importante protozoare dintre flagelate, ciliate și rizopode.

Un studiu remarcabil asupra geoprotozoarelor unei prerii virgine a fost făcut recent de R. F. Mote (1954); el a găsit, pînă la o adîncime de 70 cm, 31 de specii de flagelate, 21 de specii de rizopode și 33 de specii de ciliate, în total 85 de specii. Deși R. F. Mote indică numeroase specii numai prin nr. 1, nr. 2 etc. sau ca „sp." a genului, figurile, executate pe material viu, compensează acest neajuns taxonomic. Din 81 de probe de sol examinate,

[1] *Ciliatenfauna im Humus einiger ungarischen Laub- und Nadelholzwälder.* Ann. Inst. Biol. Acad. Sci., vol. 24, p. 11—34.

6 erau fără protozoare chiar şi la recultivare. O dată cu creşterea adîncimii, numărul speciilor scade, numărul cel mai mare fiind găsit între 10 şi 20 cm. *Colpoda steinii* s-a găsit pînă la 20 cm adîncime, *Halteria grandinella* numai la suprafaţă. Nu toate protozoarele sînt omogen răspîndite în prerie. Dezvoltarea unor protozoare tericole în prerii necesită un mare grad de umiditate.

Studiind lista speciilor de protozoare găsite în solul preriei, se observă vădite deosebiri faţă de complexele de protozoare tericole europene. Trebuie însă avute în vedere dificultăţile tehnice întîmpinate în efectuarea determinărilor, uneori fiind imposibile pentru numeroase forme de protozoare, şi lipsa unei metode-standard, internaţională, de cercetări edafice, privind mai ales protozoarele şi spectrele biochimice ale bacteriilor tericole.

În Africa, H. B. Fantham şi E. Taylor (1922) s-au ocupat mulţi ani de-a rîndul cu cercetări privind „teoria protozoologică a fertilităţii solului", emisă de Russell şi Hutchinson (1909, 1913), de la Staţiunea experimentală din Rothamsted (Anglia). Fantham a studiat direct în culturi de soluri de cele mai diferite tipuri numeroase soluri sud-africane, alese îndeosebi din păduri sau din terenuri cultivate cu diverse plante: banane, viţă de vie, pomi fructiferi, legume, plante agricole etc. S-au remarcat (1922) variaţii sezonale, succesiuni de tipuri dominante ale faunei (1923) şi influenţa protozoarelor asupra numărului de bacterii. A descoperit *Spirochaeta terricola* în edafon (1925). În 1926 el observă, la unele protozoare tericole, rase mici şi semnalează (1927) că, pe vreme rece, rizopodele şi flagelatele sînt calitativ puţine, ciliatele însă sînt numeroase, exceptînd luna iulie. Zeci de specii au fost găsite (1928) în humus şi în frunzar cu sau fără ferigi, în solurile cu diverse plante sudice, sălbatice, precum şi în terenurile în care vegetaţia lemnoasă fusese arsă, supravieţuind totuşi o bogată faună de protozoare tericole. Cu prilejul examinării unor mine contaminate de *Ancylostoma*, s-au colectat la adîncimi între 70 şi 1 467 m probe de soluri în care s-au găsit un tecamoebian, 5 flagelate şi 6 ciliate, deci un total de 12 specii, relativ mult pentru un biotop lipsit în permanenţă de lumină. Este posibil ca această faunulă să fi pătruns în mine o dată cu apa, mai ales că s-au găsit şi algele *Tetraedron*, *Pediastrum* şi flagelatul *Pandorina*. H. B. Fantham a publicat între 1922—1929 o importantă sinteză asupra faunei de protozoare tericole sud-africane, pe baza studierii unei imense reţele de puncte sub raport edafic. În probele colectate din Kalahari (1931) nu s-au găsit decît cel mult 4 exemplare de flagelate sau ciliate în aceeaşi cultură. O singură probă de nisip nu avea rizopode, trei probe erau fără ciliate iar heliozoare au fost găsite în două probe; maximul de specii era de 6 rizopode. Apariţia lui *Balantidium* într-o cultură se explică prin existenţa, în regiunea respectivă, a unei specii de broască *(large bull frog)* parazitate de acest ciliat.

Fantham (1929) afirmă că, în sudul Africii, arșița soarelui produce o sterilizare parțială a solului, limitînd dezvoltarea protozoarelor tericole, iar sezoanele umede și uscate sînt bine distincte și în microfauna solului. În total, în 335 de probe de soluri sud-africane cercetate direct prin metoda culturilor cu apă și în alte 114 probe de soluri naturale ude a găsit 117 specii de protozoare. Numai rar s-au găsit, la examinarea directă a probelor, protozoare active.

În sud-estul Australiei, bacteriologul R. Greig-Smith (1913) s-a ocupat vreme îndelungată cu problema fertilității solului. El a susținut (1913) că solul conține bacteriotoxine și anumite substanțe grase, numite „agricere", diferit influențabile de căldură și de antiseptice volatile. Căldura ar distruge, mai mult sau mai puțin, bacteriotoxinele, ivindu-se însă în cursul încălzirii și în mod necunoscut anumite alte toxine. Căldura ar produce deci toxine care nu există în solul netratat și ar nimici bacteriotoxinele naturale; dezinfectantele volatile nu au acțiune directă asupra acestora din urmă, ci asupra „agricerelor", transportîndu-le la suprafață, unde sînt depuse pe particulele de sol. Astfel, indirect, substanțele hrănitoare ar deveni mai accesibile acțiunii solvante a apei din sol și mai ales bacteriilor, toxinele acestora dizolvîndu-se și dispărînd mai ușor. Aceasta era ipoteza lui R. Greig-Smith, potrivnică ipotezei lui Russell, că protozoarele și mai ales *Colpoda cucullus* și amibele tericole ar împiedica libera înmulțire a bacteriilor.

Fauna de protozoare tericole din 24 diverse regiuni ale Indiei a fost studiată de H. Chaudhuri (1929). Cercetînd numai partea superioară a solurilor cultivate, el a găsit 87 de specii de protozoare edafice, dintre care 32 de ciliate. În general, aceste forme tericole sînt mai mici decît cele acvatice și uneori aceste deosebiri sînt foarte mari. Formele edafice diferă mult între ele, în funcție de hrană. Contrar observațiilor din alte țări și continente, în India amibele *Hartmannella hyalina* și *Naegleria gruberi*, considerate pînă acum oarecum vicariante în sol, s-au găsit împreună în 8 dintre cele 24 de soluri cercetate. La ambele specii s-a găsit un pronunțat nanism (poate din cauza condițiilor de cultură). Cu cît solurile sînt mai acide, cu atît tecatele sînt mai abundente.

Cercetările efectuate de Luigia Grandori (1933) asupra protozoarelor din Alpii italieni, la altitudini de circa 2 200 m, au o deosebită importanță ecologică. Autoarea a luat diverse probe de sol și din băltoace, pe care le-a studiat în culturi. La toate probele sînt menționate caracterele litologice, fizice și chimice, precum și componența asociațiilor vegetale (ciuperci, licheni, briofite și cormofite) din biotopurile respective. În total s-au găsit 77 de specii de protozoare, dintre care 21 de rizopode, 25 de flagelate și 31 de ciliate. Sînt indicate frecvența speciilor și gradul de saprobitate, acesta din urmă fiind apreciat după criteriul saprobității culturilor. Dintre cele 20

Scanned with OKEN Scanner

de specii, mai ales rizopode, la care este indicat gradul de saprobitate, 5 sînt oligo-β-mezosaprobe, 5 mezosaprobe, 5 β-mezosaprobe, cîte una poli-, oligo-, α-mezo-, catarob- oligosaprobă şi catarobă. După părerea noastră, această clasificare este oarecum dubioasă, fiind bazată pe culturi *in vitro*.

Remo şi Luigia Grandori (1934) dau o amplă sinteză a datelor cunoscute pînă în anul respectiv despre protozoarele tericole, descriu şi ilustrează 396 de specii edafice şi aduc un bogat material ecologic. Sînt tratate 116 specii de flagelate, 129 de rizopode, 148 de ciliate şi 3 suctori.

În terenurile irigate, protozoarele prezintă cicluri. Ambii autori au demonstrat că protozoarele, exceptînd tecatele, acţionează în favoarea mineralizării, adică a amonizării şi nitrificării substanţelor organice din sol. Experienţele lor, în acord cu rezultatele altor autori, arată că în locurile unde ciliatele sînt active fenomenele de oxidare a produselor de descompunere sînt intense.

Fauna protozoarelor din solul deşertului Kara-Kum (U.R.S.S.) a fost cercetată de A. Brodsky şi V. Yankovskaia (1929), care au găsit prin culturi *in vitro* 24 de specii de protozoare, dintre care 7 specii de flagelate (28%), 12 rizopode (52%) şi 5 ciliate (20%) (fig. 95, 96).

În păturile superioare ale nisipurilor, condiţiile de temperatură (care vara poate ajunge la 80° C) şi de umiditate sînt foarte defavorabile protozoarelor. În păturile mai adînci, condiţiile devin mai favorabile atît termic, cît şi în privinţa umidităţii. În nisipurile mobile din Kara-Kum nu s-au găsit decît flagelatul *Oicomonas termo* şi ciliatul *Colpoda steinii*, acesta din urmă fiind un adevărat ubicvist. Nisipurile fixate sînt relativ mult mai populate de către protozoare. În acestea s-au observat două forme de flagelate (*Oicomonas termo, O. mutabilis*) şi 7 rizopode (*Amoeba annulata, A. limicola, A. proteus, A. spinifera, A. verrucosa, Hyalodiscus limax* şi *Gymnophrys cometa*) [1]. Densitatea maximă a populaţiei era la adîncimea de 20—30 cm, unde s-au găsit, la un gram de sol, pînă la 30 000 de indivizi. Un rol favorabil îl au sistemul radicular al plantelor, iar la suprafaţă plantele în descompunere. Terenurile lutoase prezintă o considerabilă sărăcie faunistică. În locurile cu *Salsola* şi *Artemisia*, protofauna este puţin mai bogată decît în cele lipsite de vegetaţie, avînd la suprafaţă maximum 1 000 de indivizi la 1 g de sol, faţă de 100 ind./g pe teren nud, unde suprafaţa este impermeabilă şi protozoarele nu pot pătrunde în orizonturile mai adînci decît prin crăpături.

În cîmpiile de nisip maşcat, acoperite cu tufişuri şi plante anuale şi situate în centrul pustiului, fauna de protozoare tericole este foarte bogată,

[1] Determinările amibelor, deşi însoţite de figuri, sînt probabil eronate, lipsind descrierile şi dimensiunile, amibele trăind în alte biotopuri.

avînd densitatea maximă de peste 120 000 de indivizi/g la o adîncime de 70—80 cm; protozoare se găsesc pînă la o adîncime de 1 m. În regiunea acestor

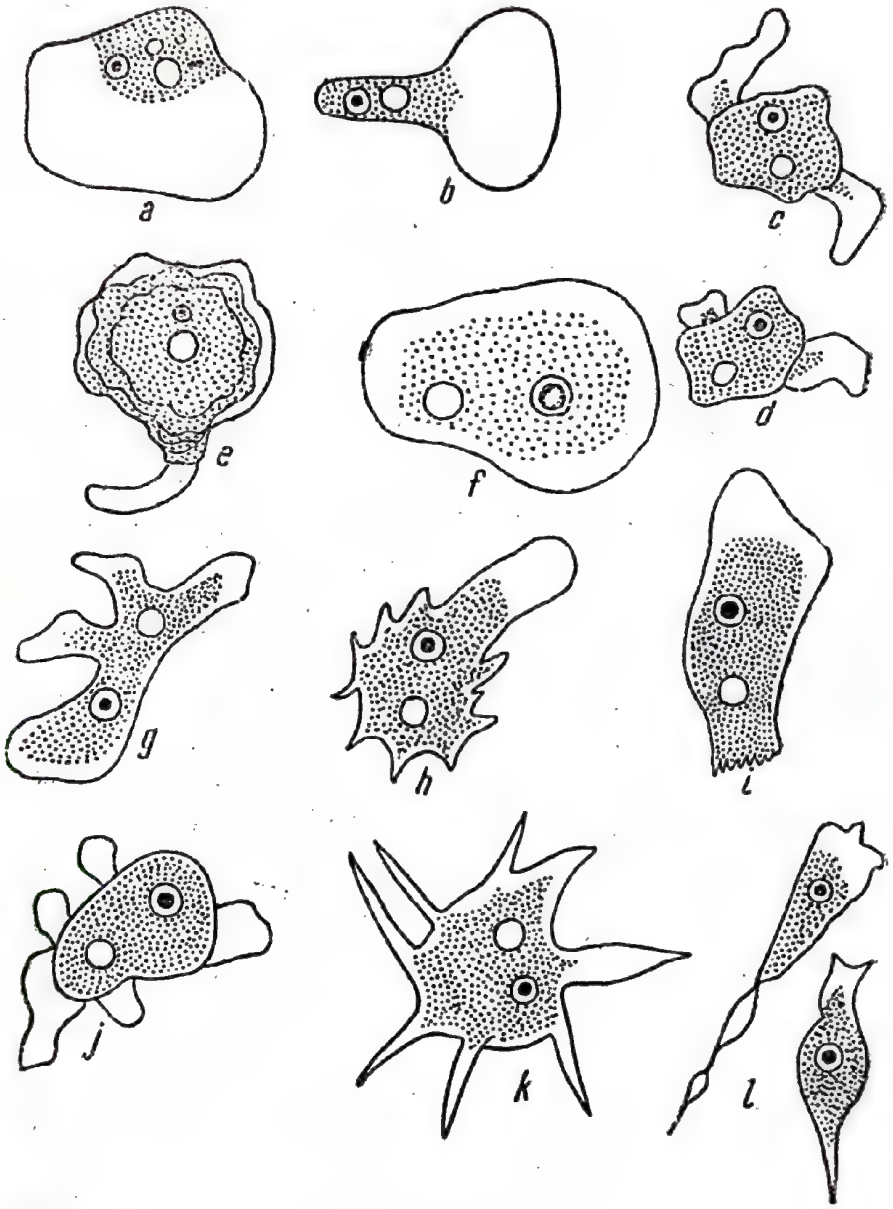


Fig. 95. — Rizopode edafice menționate de Brodsky și Yankovskaia din Asia Centrală. a, b — *Amoeba debilis*; c, d — *A. velata*; e — *A. verrucosa*; f — *A. limicola*; g — *A. annulata*; h — *A. spinifera*; i — *Hyalodiscus limax*; j — *A. aquarum*; k — *A. acuum*; l — *Gymnophrys cometa*.

nisipuri s-au găsit trei specii de flagelate *(Oicomonas mutabilis, O. termo, Rhynchomonas nasuta)*, 6 specii de rizopode *(Amoeba acuum, A. aquarum, A. debilis, A. velata, A.* sp., *Hyalodiscus limax)* și 4 specii de ciliate *(Balantiophorus elongatus, Chilodonella cucullulus, Ch. gouraudi* și *Oxytricha pellionella)*.

Este remarcabil că în probele luate din cuiburi de insecte sociale (furnici și termite) numărul protozoarelor era foarte mare [1]; acest fapt poate fi con-

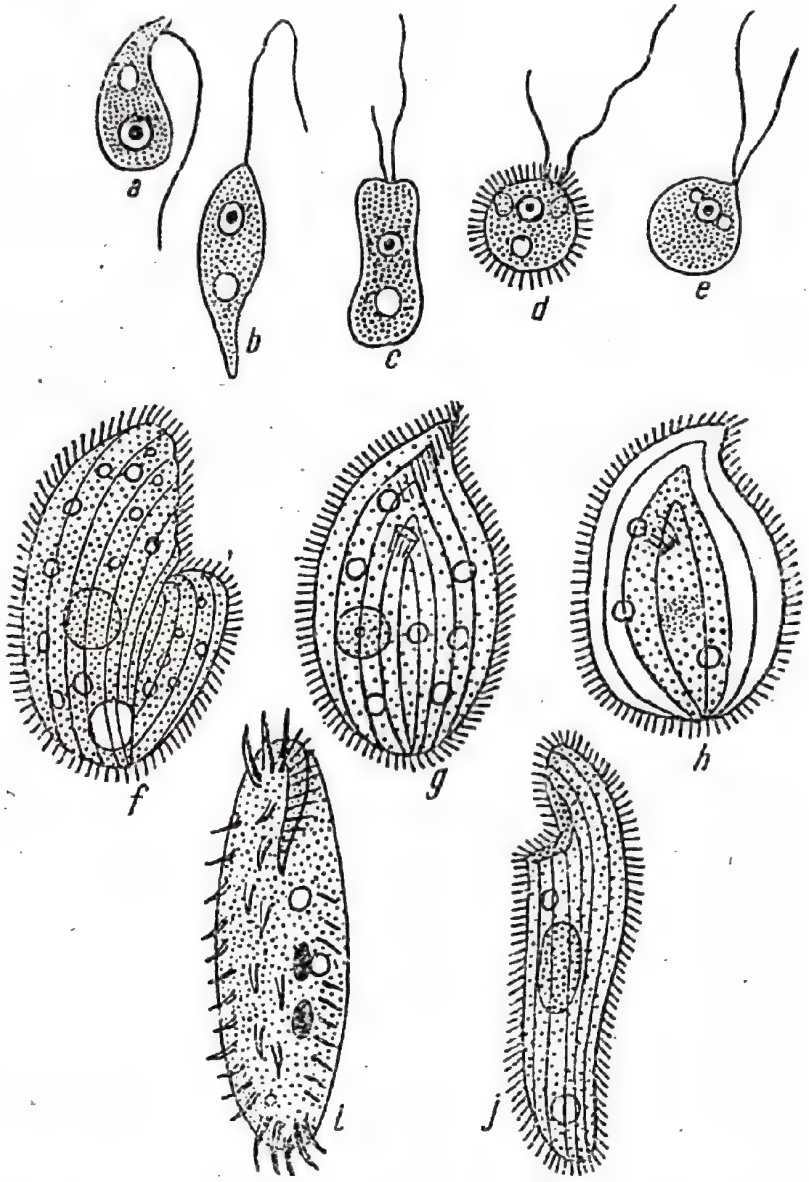


Fig. 96. — Flagelate și ciliate edafice, menționate de B r o d s k y din Asia Centrală. a — *Rhynchomonas nasuta*; b — *Oicomonas mutabilis*; c — *Monas minima*; d — *Physomonas* sp., e — *Amphimonas* sp., f — *Colpoda steini*; g — *Chilodon cucullulus*; h — *Ch. gouraudi*; i — *Oxytricha pellionella*; j — *Balantiophorus elongata*.

siderat efectul dejecțiunilor și al resturilor de hrană din cuib, descompuse de către bacterii, care se înmulțesc acolo și constituie o hrană potrivită pentru

[1] În tabela XIII, B r o d s k i indică numai 4 specii de protozoare, găsite în cuiburi de insecte, la furnici.

protozoarele tericole. În cuiburile de furnici, la 30—50 cm adîncime s-au găsit densități de 100 de indivizi de *Oicomonas mutabilis* și cîte 1 000 de indivizi de *Amoeba velata*, *A. accuum* și *A. limax* pe g de sol.

Dintre speciile găsite în deșertul Kara-Kum, numai *Oicomonas mutabilis* s-a găsit în toate biotopurile. Formele comune cîtorva biotopuri sînt foarte puține, 60% din totalul speciilor găsite provenind numai din cîte un singur biotop.

În general, în aceste regiuni densitatea populației de protozoare edafice crește de la suprafața terenului pînă la 20 cm adîncime, aici fiind (după Brodsky și Yankovskaia) așa-numitul „salt biologic"; mai spre adînc, populația scade iar. Concentrația ionilor de hidrogen varia numai între 7,0 și 7,4 pH și nu avea influență asupra faunei protozoarelor tericole. Factorii care influențează densitatea faunei de protozoare sînt gradul de umiditate și conținutul de humus în sol; într-un tabel, Brodsky arată că, începînd de la suprafața terenului pînă la o adîncime de 1 m, cantitatea de humus este în continuă scădere, la suprafață media maximelor fiind de 0,44 indivizi, iar media minimelor, la 80—90 cm adîncime, de 0,23 (la 1 g?).

RAPORTUL DINTRE RĂDĂCINI ȘI PROTOZOARELE TERICOLE

Rolul microorganismelor din imediata apropiere a rădăcinilor (rizosfera) este în strînsă legătură cu funcțiunile rădăcinilor. Condițiile din rizosferă diferă de cele ale „largului" solului, variind de la plantă la plantă. Speciile de protozoare găsite aici par unele pozitiv, altele negativ rizotropice. F. Biczok (1953, 1956) a găsit în rizosfera grîului, prin culturi, 28 de specii de flagelate, 43 de rizopode și 45 de ciliate, deci o faună extrem de bogată în specii, mai ales cantitativ. Prezentate grafic, pe clase, fluctuațiile densității între lunile august și ianuarie au maximul absolut la flagelate, apoi la ciliate și la amibe. După afirmația autorului, fauna protozoarelor din rizosferă se dezvoltă direct sau indirect sub influența secrețiilor produse de rădăcini, iar fluctuațiile periodice în abundența protozoarelor edafice ar fi în corelație directă sau indirectă cu fenomenele meteorologice (schimbări în presiunea atmosferică) și cu efectul unor pasaje frontale ale atmosferei.

În 1955, cercetînd protozoarele din rizosfera unei pășuni înierbate cu diferite fanerogame afirmă că, în culturi, hidrații de carbon eliberați de rădăcinile grîului în încolțire joacă un rol important în producerea în masă a protozoarelor. Protozoarele din zona rădăcinilor au devenit, ca rezultat al unui proces îndelungat de adaptare, membri ai rizosferei. Treptat, flagelatele autotrofe și-au pierdut în cursul acestui proces cloroplastul *(Chlamydomonas* sp.).

Scanned with OKEN Scanner

apoi capacitatea de sinteză (politomidele). Grîul viu pare să ofere protozoarelor (după F. Biczok) condiții deosebit de favorabile de existență în rizosferă. În astfel de culturi, numărul indivizilor depășește cu mult pe cel din culturile făcute pe rădăcini din miriște, fenomen pe care autorul îl atribuie efectului pozitiv pe care secrețiile rădăcinilor l-ar avea asupra protozoarelor. Uneori însă (la *Mentha longifolia*), secreția ar avea efect inhibitor. Pe terenuri joase, mai umede, rizosfera plantelor prezintă cel mai mic număr de protozoare, fiind deci defavorabilă protozoarelor. În cîmp, rizosfera prezintă un număr mare de testacee, urmează apoi cantitativ ciliatele și amibele nude, care sînt în număr neînsemnat în comparație cu celelalte protozoare. Lucrările agricole organizate (arături) scad numărul tecamoebinelor.

Interesante sînt cercetările calitative și cantitative, făcute în culturi de F. Biczok (1954) asupra testaceelor din rizosfera unei pășuni de șes întrucîtva similară unei turbării, ulterior parțial desțelenită pentru agricultură. Solul era slab alcalin (pH = 7,6—8). Din culturi de sol provenite din 12 puncte diferite, autorul a identificat peste 40 de specii, dintre care numai *Euglypha alveolata* și *Centropyxis constricta* s-au găsit în toate cele 12 puncte. Din păcate, nu se arată la ce unitate de măsură (gram de sol? cm^3 de apă?) se referă statistica frecvenței pe specii. De asemenea nu se precizează dacă în statistică au fost cuprinse atît animale vii, cît și teste goale. Studiind critic, din punct de vedere ecologic, spectrul acestei faune, ajungem la bănuiala că nu toate aceste tecate au fost realmente tericole, ci în parte rămăseseră poate din bălți care puteau să existe cîndva pe terenul respectiv, mai ales că însuși autorul menționează că acolo fusese un *moorwiesenähnliches Gebiet*, amestecîndu-se astfel o populație acvatică tecată relativ veche, subfosilă, cu cea realmente tericolă mai nouă, actuală, probabil mai mică în ce privește numărul speciilor. Biczok are însă și unele incertitudini în ce privește exactitatea determinărilor. Fără a aduce dovezi, el afirmă că secrețiile radiculare specifice ale anumitor plante asigură existența anumitor bacterii care, la rîndul lor, servesc ca hrană numai anumitor specii de testacee. De fapt, în culturile de rădăcini de *Allium*, o serie întreagă de tecate nu s-au dezvoltat, iar în anumite probe de sol unele tecate atingeau desimi de zeci sau sute, rar de mii de indivizi. Totalitatea exemplarelor, indiferent de specie, se poate ridica la cîteva mii (pînă la 16 000), maximul absolut fiind de 37 886 de indivizi și cuprinzînd, probabil, și testele goale din anii precedenți.

Protozoarele din rizosfera sfeclei de zahăr au fost studiate de L. Varga (1958), constatînd în acest microbiotop 23 de specii de flagelate, 14 amibe nude, 5 amibe tecate și 13 specii de ciliate. Metoda de cercetare folosită este cea a lui L. Varga (1934).

Scanned with OKEN Scanner

După V a r g a, totalul protozoarelor active și închistate este același în rizosferă ca și în sol și cele mai numeroase protozoare sînt flagelatele înotătoare sau sesile, toate bacterivore, capabile însă și de nutriție osmotică. Rizopodele alunecă pe substrat și se hrănesc cu particule organice, flagelate și bacterii, iar testaceele există numai în zona rădăcinilor, nu și în solul liber. Ciliatele sînt mai ales bacterivore.

Protozoarele sînt atrase spre rizosferă de bacterii, care sînt o hrană bogată, de umiditatea mai constantă, de oxigenul suficient. V a r g a crede că veziculele pulsatile ale protozoarelor edafice elimină substanțe ureice, îmbogățind astfel cu azot soluțiile apoase din preajma rădăcinilor. În rizosfera sfeclei de zahăr se găsesc și forme amiboide de micetozoare și nematode neparazite.

Unii autori afirmă că rădăcinile ar avea o acțiune specifică asupra microorganismelor edafice, sucurile vegetale respective acționînd nu numai prin compuși de K, Ca, Mg, acizi aminici, hidrați de carbon, fosfatide, diverse enzime etc., ci și prin substanțe antibiotice.

În legătură cu această problemă de fiziologie ecologică, s-au făcut cercetări privitoare la acțiunea extractelor radiculare din diferite plante, asupra microorganismelor tericole, dintre care și asupra protozoarelor.

În culturi făcute cu extracte apoase din rădăcinile a 18 fanerogame, F. B i c z o k (1955) a făcut observații ecologice interesante privitoare la raporturile cantitative dintre bacterii și protozoare. Astfel, în primele 24 de ore în majoritatea culturilor s-a ivit o activitate bacteriană maximă. După unele oscilații temporare, numărul bacteriilor se micșora, scăzînd, după o lună, la mai puțin de jumătate. Numărul indivizilor de *Colpoda fastigiata* era paralel cu al bacteriilor. Pe cînd în culturile cu cîte o singură specie de ciliate protozoarele se puteau observa timp de aproape 3 luni, la culturile cu protozoare din mai multe specii schimbările de specii erau frecvente, iar închistarea rară.

G a u s a făcut o observație cu privire la lupta *in vitro* între speciile *Stylonychia mytilus* și *Paramecium caudatum* în prezența bacteriilor. S-a constatat că aceste două specii se influențează reciproc. Cauzele acestei lupte, ca și ale altora, similare, nu sînt încă lămurite. Nu se știe de asemenea încă de ce în culturi cu mai multe specii de protozoare, se produce în curînd schimbarea speciilor. Astfel, în culturile făcute de F. B i c z o k, pe lîngă dominația infuzorului *Colpoda fastigiata* s-au ivit și alte specii de protozoare: frecvent specii de *Bodo*, sporadic amibele *Vahlkampfia limax*, *Dactylosphaerium radiosum* și *Amoeba vespertilio*, iar dintre ciliate *Cyclidium glaucoma* (numeros într-o cultură), apoi ici-colo *Chilodonella uncinata*, *Litonotus* sp., *Platyophrya vorax*, *Tachysoma pellionella* și *Vorticella microstoma*.

Prezintă interes și unele observații făcute în culturi cu extracte apoase din bulbii [1] de *Colchicum autumnale*, cunoscută fiind acțiunea specifică cariostatică a colchicinei.

În culturi cu acest extract, dintre *Paramecium caudatum*, *Chilodonella uncinata*, *Oxytricha* sp., telotrohi de *Pyxidium*, *Tetrahymena pyriformis* și *Polytoma papillatum*, după două zile nu au rămas în viață decît cele 3 forme din urmă, toate însă, și mai ales *T. pyriformis*, prezentînd o înmulțire rapidă.

EFECTUL IRIGAȚIILOR SOLURILOR AGRICOLE ASUPRA PROTOZOARELOR

Importanța protozoarelor tericole pentru activitatea solului a fost arătată de A. L. Brodsky (1935) în urma vastelor sale cercetări făcute în regiunea de sud a Turkestanului. Brodsky a constatat de asemenea că, prin irigații, solul nu se îmbogățește cu noi specii aduse de apă, ci provoacă o însemnată creștere a indivizilor. Întrucît autorul nu enumeră speciile găsite în sol și în apă, am încercat, prin microirigații *in vitro*, lămurirea acestei probleme ecologice. Experiențele noastre s-au făcut (Lepși, 1946—1947) mai ales cu sol agricol argilos din grădina botanică a Facultății de agronomie din Timișoara, iar pentru microirigații am întrebuințat apă naturală din canalul Bega, destul de bogată în specii de protozoare, mai ales mezosaprobe. Pentru comparație am făcut și unele culturi cu apă sterilizată și cu diferite soluri (fig. 97). Problema principală era *influența faunistică și ecologică reciprocă dintre sol și apa Begăi*. La ambele pH-ul varia foarte puțin în jur de 7, iar temperatura laboratorului era între 15 și 20° C. Culturile făcute *in vitro* au stat la lumină, nu însă în plin soare. Rezultatul sumar al cercetărilor noastre (I. Lepși, 1951) este următorul:

1. Solul a avut o influență defavorabilă, uneori vădit nocivă, asupra următoarelor 19 specii din apa Begăi, pricinuind dispariția lor din cultură (specii *pedoxene*): *Amoeba guttula* (?), *A.* sp. *A*, *Mastigamoeba ramulosa*, *Monas vivipara*, *Bodo caudatus*, *B. color*, *B. rostratus*, *Entosiphon sulcatum*, *Urceolus* (?), *Genus?*, *Urotricha mamilla*, *Mesodinium pulex*, *Nassula* sp., *Frontonia leucas*, *Lembadion bullinum*, *Stentor* (?) sp., *Strombidium turbo*, *Strobilidium gyrans* și *Vorticella* aff. *citrina*.

2. Au rămas active în solul irigat numai următoarele 8 specii din Bega: *Euglena* sp., *Paramecium caudatum*, *Cinetochilum margaritaceum*, *Urocentrum turbo*, *Cyclidium* sp., *Halteria grandinella*, *Stylonychia mytilus* și *Euplotes* aff. *charon*.

[1] Aceștia conțin 0,03—0,06% colchicină.

3. Fără să fi fost găsite în Bega, în urma irigației au apărut active în sol speciile pedofile și pedobionte (?) : *Amoeba* sp. *B*, *Distigma* sp., *Litonotus fasciola*, *Hemiophrys procera*, *Chilodontopsis depressa*, *Chilodonella pigra*, *Microthorax pusillus*, *Paraholosticha bujoreanii*, *Holosticha longiseta*, *Vorticella citrina* și vorticele erante. Din această grupă cred că cel puțin *Litonotus fasciola* și *Hemiophrys procera* au fost aduse poate cu apa Begăi și au scăpat însă observațiilor noastre. Dintre acestea erau noi pentru știință speciile pedobionte (?) *Holosticha longiseta*, *Paraholosticha bujoreanii* și *Chilodonella pigra*.

4. După o zi de la irigarea solului foarte uscat, în sol nu au existat alte specii active decît cele găsite în Bega, însă numărul indivizilor era sporit. Deci în sol uscat protozoarele nu au fost active, ci închistate.

5. Aproximativ jumătate dintre speciile culturilor proveneau din sol, căci ele au început să apară minimum la o zi după irigare, iar după trei zile crescuse mult atît numărul speciilor cît și al indivizilor, mai ales de *Paramecium* sp., *Urocentrum turbo*, *Halteria grandinella* și *Cyclidium*.

6. La unele specii, indivizii proveniți din sol prezintă deosebiri morfologice în comparație cu indivizii din Bega; posibil să fie forme ecologice de adaptare.

7. Speciile de *Bodo* sînt rare în solurile agricole argiloase cercetate de noi.

8. Asociațiile de *Bodo* și *Cercomonas* par să fie oarecum vicariante pentru Bega și sol. Numai în Bega s-a găsit *Acanthocystis* (?) *echinoidea*.

9. Faunele solurilor de pădure și agricole sînt foarte diferite. Chiar între diversele soluri agricole sînt deosebiri faunistice evidente, mai ales în funcție de compoziția lor mecanică, aerisire, pH, cantitate de humus etc.

10. Irigațiile activează protozoarele închistate în sol și inactivează sau distrug o parte dintre cele venite cu apa de irigație.

11. În Bega sînt relativ rare speciile de protozoare socotite edafice.

12. Chiar în unul și același sol faunele de protozoare arată oarecare deosebire de la un punct la altul, fiind mai dense de exemplu în rizosferă, adică în jurul rădăcinilor.

13. Solul agricol cercetat de noi avea, calitativ și cantitativ, protozoare destule spre a se dezvolta din ele în puține zile, prin irigații cu apă chiar lipsită de protozoare, o populație densă.

14. În general, fauna protozoarelor tericole, cultivate fără adăugiri de materii hrănitoare străine, este diferită de cea obținută din culturi pe substanțe nutritive artificiale.

Scanned with OKEN Scanner

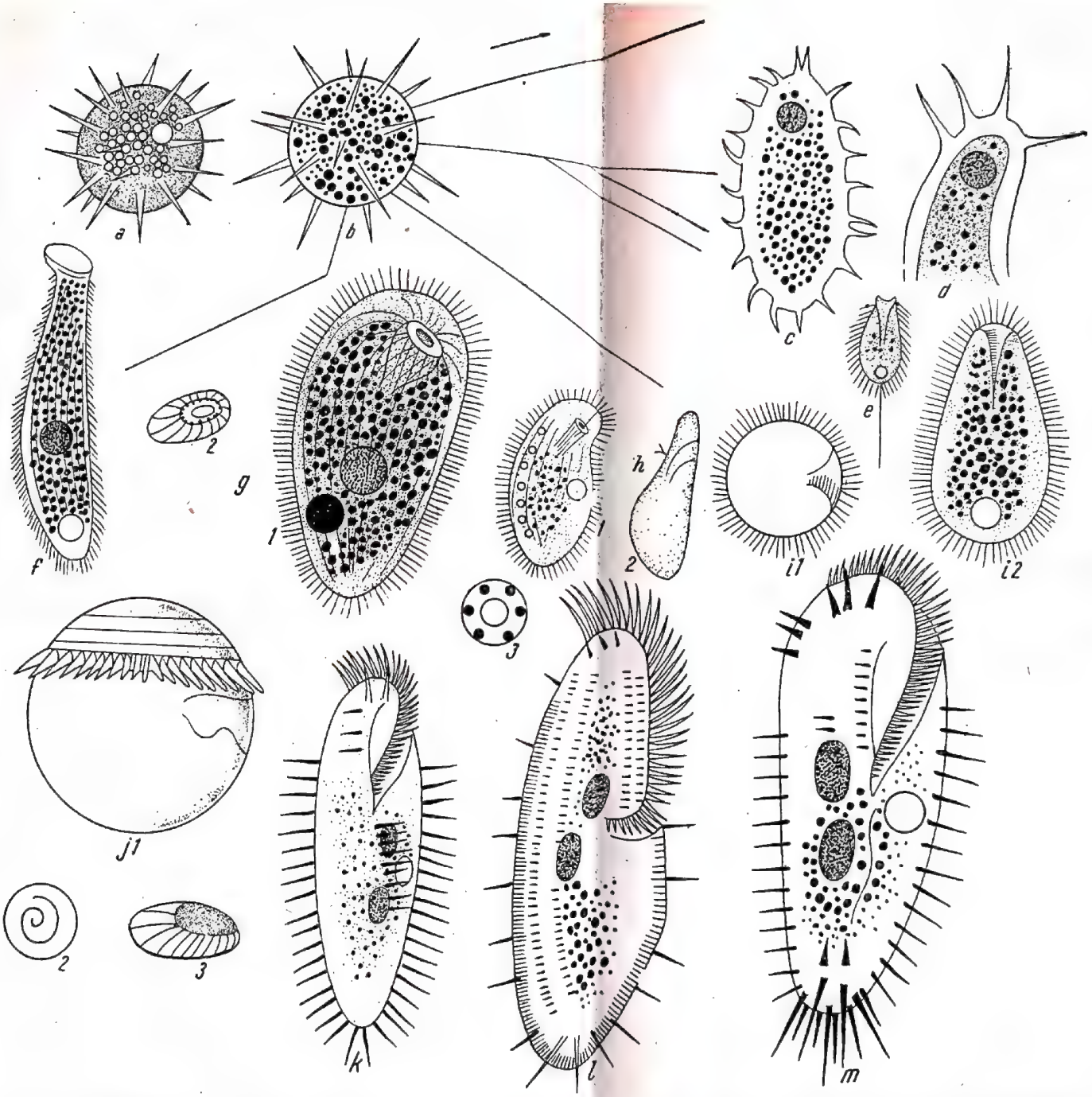


Fig. 97. — Cîteva protozoare de interes edafic-agricol. a — *Acanthocystis* (?) *echinoides* n.sp., în repaus; b — individ în mers lent, filopodele întinse; c — același, fără filopode; d — capătul anterior, după tratare cu acid acetic + verde de metil, nucleul colorat; e — *Urotricha mamilla*, 20 μ; f — *Spathidium geobium*, 75 μ; g 1 — *Nassula fumida* var. *obscura*, 70 μ, lateral, 2 — capătul apical cu citostomul; h1 — *Chilodonella pigra*, ventral, 2 — profil, 3 — citostom cu capetele baghetelor; i1 — *Leucophrys patula*, ventral, 50 μ, formă mică, i 2 — peristomul în aspect apical; j 1 — *Stentor* (?) sp., schematizat, lateral, 2 — spirala adorală, 3 — aspect pieziș; k — *Holosticha longiseta*, 80 μ; 1 — *Paraholosticha bujoreani*; m — *Stylonychia* n.sp., 90—100 μ (orig.).

EFECTUL STERILIZĂRII PARŢIALE A SOLULUI

Aşa-zisa „sterilizare parţială" a solului, adică tratarea termică sau cu diverse substanţe antiseptice, îl face, precum se ştie, mai roditor, fapt confirmat de mulţi cercetători. Cauzele acestui fenomen nu au putut fi însă lămurite pînă acum. După teoria lui Russel şi Hutchinson (1909—1913), protozoarele, atunci cînd există în cantităţi mari în sol, consumă o parte dintre bacteriile utile plantelor şi micşorează totodată cantitatea de săruri necesare vegetaţiei, scăzînd astfel productivitatea solului. Această teorie a fost recunoscută de cei mai mulţi cercetători englezi etc., găsind însă şi mulţi adversari mai ales în S.U.A. Unii cercetători au negat complet existenţa protozoarelor active în sol. Cu toate că în această problemă s-au publicat sute de lucrări, adesea cu rezultate contradictorii, soluţionarea ei aparţine încă viitorului.

Pînă acum nu este încă pe deplin lămurit care anume dintre protozoare sînt într-adevăr tericole, care este numărul lor şi ce rol au în metabolismul solului. Nu se ştie dacă protozoarele din sol au acţiune de frînare, de stimulare sau sînt indiferente pentru dezvoltarea bacteriilor edafice.

Importante consideraţii asupra acestei probleme şi a metodelor de cercetare directă au fost publicate de M. Koffman (1934). El arată adaptările faunei tericole la viaţa în sol. Formele tericole au dimensiuni mici, chiar şi cele care au asemănare morfologică cu cele acvatice. Formele acvatice mari, care se adaptează vieţii active în soluri normale, se modifică în aşa măsură, încît cu greu pot fi recunoscute. De aceea, în comparaţie cu condiţiile din apă, şi rolul lor biologic trebuie să se schimbe complet. Formele tericole propriu-zise aparţin în cele mai multe cazuri flagelatelor, mai puţin rizopodelor, iar ciliatele însă nu au fost observate de Koffman decît excepţional. Calitativ şi cantitativ, protiştii propriu-zis tericoli reprezintă, în comparaţie cu celelalte microorganisme din sol, numai o parte neînsemnată. Volumul total al protozoarelor edafice este mult mai mic decît al bacteriilor tericole. De aici Koffman deduce că, chiar în condiţii prielnice, protozoarele edafice nu pot micşora decît în mică măsură imensele cantităţi de bacterii şi de alte microorganisme care se găsesc normal în sol. Nu putem fi de acord cu părerea autorului că în sol locomoţia protozoarelor ar prezenta greutăţi.

Este important că unele specii de protozoare edafice consumă numai anumite bacterii, altele nu sînt bacterivore, ci se hrănesc cu protozoare sau participă la descompunerea substanţelor organice, alimentîndu-se cu resturi vegetale şi animale.

Scanned with OKEN Scanner

PROTOZOARELE DIN REGIUNI POLARE

În insulele Spitzbergen, situate în plin climat arctic, între 75° și 80° latitudine nordică, în 15 probe de mușchi și 5 probe de soluri s-au găsit 11 flagelate, 7 amoebine, 27 tecate și numai 8 ciliate (H. Sandon, 1924). Faunulele cele mai bogate s-au găsit în locurile îngrășate cu dejecțiunile păsărilor marine și în solul cu o bogată vegetație ierboasă.

Cu toate că, în general, ubicvismul celor mai multe specii de protozoare comune, dulcicole și muscicole, este recunoscut, pare greu de crezut ca aceeași specie să poată trăi, în regiuni arctice, temperate și tropicale, fără a prezenta măcar unele particularități locale. Poate că din acest motiv C. G. Ehrenberg (1874) a creat specii noi pentru testele rizopodelor provenite din Groenlanda. D. J. Scourfield (1897) remarcă numărul de căsuțe anormale (mai ales la *Euglypha ciliata* și *Nebela collaris*) găsite în materialul său din Spitzbergen, iar E. Penard (1911) arată tendința de dezvoltare a unor forme deviate de tip la rizopode din regiuni antarctice extreme. Exemplarele antarctice ale lui Penard erau, mai ales la genurile *Assulina*, *Corycia* și *Euglypha*, mai mici decît cele obișnuite, pe cînd S. Averințev (1906) constată dimensiuni mai mari decît cele obișnuite la căsuțele din regiunea polară de nord. Sandon nu menționează din insulele Spitzbergen rizopode care ar putea fi considerate varietăți locale.

K. M. Levander (1901), studiind fauna dulcicolă de la coastele Murmansk, din nordul Rusiei, și F. Heinis (1910), cercetînd rizopodele din mușchii alpini (Basel), au atras atenția asupra similitudinii faunei rizopodiale din latitudini mari cu aceea din înălțimea Alpilor, afirmație confirmată și de H. Sandon (1924) pe baza lucrărilor asupra protozoarelor din Spitzbergen. După Sandon, severitatea climei nu creează specii locale, ci elimină pe cele mai puțin adaptabile, rezultatul fiind componența populației, alcătuită în cea mai mare parte din forme cosmopolite; nu exclude însă, cu excepția testaceelor, posibilitatea existenței unor specii realmente arctice, care puteau să moară înainte de examinarea materialului său. Făcînd comparație cu organismele planctonice marine, care, prin deplasări verticale la adîncimi mai mari, pot evita căldura și frigul extreme, ca și viermii și unele insecte din sol, Sandon crede că la protozoarele terestre astfel de migrații verticale, dacă există, trebuie să fie mult mai reduse, protozoarele neavînd deci posibilitatea de a evita temperaturile extreme. Sandon crede posibil existența la protozoare a unor rase fiziologice care diferă numai prin puterea lor de a rezista la condiții extreme. Această ipoteză pare a fi sprijinită de faptul că, în soluri tropicale, există specii identice cu cele din Spitzbergen.

Scanned with OKEN Scanner

Clima arctică din Groenlanda la 68° lat. nord., de unde A. Dixon (1939) a analizat 10 probe de soluri diverse — identificînd și fanerogamele existente —, nu interzice viața protozoarelor edafice. S-au găsit 17 specii de rizopode nude, 25 de tecate, 22 de flagelate și 20 de ciliate, constituind o faună calitativ foarte bogată; cantitativ, aceste probe nu au putut fi analizate. Cele mai multe specii s-au găsit în solurile cu vegetația fanerogamă cea mai bogată. Neobișnuit de mare era numărul speciilor din soluri neturboase. Rezultatul acestor cercetări a fost surprinzător pentru această regiune, unde solul este înghețat timp de 9 luni. Toate speciile de amibe găsite în Groenlanda se cunoșteau mai de mult, din solurile regiunilor temperate; amibele *Hartmannella hyalina* și *Naegleria gruberi* — foarte comune în sol — erau însă neașteptat de sporadice, dominante fiind în Groenlanda *Amoeba actinophora* (în realitate tecat) și *A.* sp. În solurile cu puțină vegetație, tecatele erau rare sau lipseau, fiind abundente unde era vegetație bogată. Multe testacee s-au găsit în două probe de sol turbos (pH = 4,8), fapt care corespunde cu cunoscuta lor preferință pentru turbăriile regiunilor temperate ale întregului glob. Remarcăm lipsa genului tecat *Amphitrema*, indicator cunoscut din turbării europene de mare vechime.

ANTAGONISME ÎN EDAFON

Între microorganismele din sol există o continuă acțiune biochimică antagonistă extrem de complexă. Valoarea chimioterapeutică a substanțelor antibacteriene produse de microorganisme a atras atenția multor microbiologi. În ce privește efectul acestor substanțe asupra protozoarelor, nu se știe încă decît puțin.

B. N. Singh (1942) a atras atenția asupra selecționării de către protozoare și mai ales amibe a hranei lor bacteriene. El a arătat că bacteriile pigmentate nu sînt comestibile pentru protozoare, pigmentul avînd deci un rol protector împotriva atacurilor protozoarelor. Pigmentul extras din *Serratia marcescens*, *Chromobacterium violaceum* și dintr-o bacterie cu pigment roșu, cînd este amestecat (pe agar) în culturi de bacterii comestibile, împiedică amibele de a le consuma aceste bacterii. În astfel de culturi, amibele se închistează sau mor în cîteva zile, fără a consuma decît puține bacterii. Tulpini de *Serratia marcescens* nepigmentate sînt consumate treptat de amibe. Pigmentul de *S. marcescens* difuzează prin agar, are efect toxic asupra amibelor și le împiedică să consume bacterii. Produsele metabolice de *B. pyocyaneum* au efect toxic asupra amibelor, flagelatelor și ciliatelor tericole. A. Castellani a demonstrat că, în culturi cu anumite bacterii, amiba *Hartmannella castellanii* produce pe agar în cîteva zile goluri incolore radiale care

Scanned with OKEN Scanner

încep de la punctul de inoculare al amibei. Astfel de goluri incolore apar în culturi de *B. typhosus*, *B. paratyphosus A* și *B*, *B. dysenteriae* și în unele tulpini de *Vibrio paracholerae* și *B. pestis*, nu însă în culturi de *Brucella melitensis*, unele tipuri de *Vibrio cholerae* ș.a. C. E. van Rooyen (1948) a observat că acele goluri în agar se produc prin ingerarea de către *H. castellanii* a drojdiilor și bacteriilor, deci nu prin lizine difuzabile produse de amibă, neexistînd vreo relație între acțiunea acesteia și a bacteriofagilor. În patru zile de incubație aerobă la 26—30° C, amibele distrug majoritatea speciilor de bacterii patogene pentru om și animale, din cele 50 de specii cu care erau puse în cultură. Acestea și alte experiențe lămuresc în parte metabolismul amibelor în general și îndeosebi al celor edafice.

În culturi de bacterii (102 specii), mai ales tericole, cromogene, fluorescente sau incolore, oferite spre consumare unei specii de amibă mare și unei specii de amibă mică, flagelatului *Cercomonas crassicauda* și infuzorului *Colpoda steinii*, B. N. Singh (1945) a constatat că cele două amibe ingerează, parțial sau total, 40 de specii de bacterii incolore, 16 galbene, 8 oranj și cafenii și 1 roz, însă nici una roșie, violetă, verde sau fluorescentă. Aceleași amibe nu au ingerat 16 specii incolore, 7 galbene, 1 oranj, 6 roșii, 2 roz, 2 violete, 2 verzi și 1 specie fluorescentă, existente în acele culturi. Singh descrie fenomenele patologice care apar la protozoarele tratate cu diverse extrase bacteriene toxice, penicilină ș.a. Pentru agricultură ar fi de mare importanță cunoașterea amănunțită a cauzelor care determină dominația unor specii de bacterii în diverse soluri și raporturile lor cu protozoarele tericole conlocuitoare.

ACȚIUNEA PROTOZOARELOR ASUPRA POPULAȚIILOR BACTERIENE

Cel puțin în unele cazuri dovedite experimental la flagelatul *Oicomonas termo* protozoarul are nevoie de anumite substanțe foarte labile produse de alte microorganisme, de exemplu de bacterii. Acestea au deci o acțiune asupra fiziologiei protozoarului. De aici se naște întrebarea privitoare la efectul protozoarelor asupra populațiilor bacteriene.

În primul rînd în culturi unele protozoare mențin numărul bacteriilor la un nivel relativ scăzut, cum s-a dovedit experimental la infuzorul *Colpidium* și la flagelatul *Oicomonas termo*.

O altă formă de acțiune a protozoarelor asupra bacteriilor observată adesea este stimulatoare, determinînd în culturile respective o tinereţe fiziologică mai îndelungată decît cea normală; s-a observat, de pildă, intensificarea fixării azotului atmosferic de către *Azotobacter*, creșterea consumului de oxigen la *Aerobacter aerogenes* și, uneori, sporirea ratei de producere a bioxidului

de carbon prin activitatea unui grup de bacterii tericole. Această acțiune stimulentă a protozoarelor se datorește, cel puțin parțial, faptului că ele mențin numărul bacteriilor la un nivel mai apropiat de cel optim acestora, întîrziind senescența populației bacteriene. L. Telegdy-Kovats (1932) a arătat rolul protozoarelor în sporirea respirației și în creșterea bacteriilor din culturi pe nisip.

S-a dovedit că infuzorul *Colpidium* este capabil de a menține la minimum unele procese fermentative dintr-o populație bacteriană. Se cunosc și fenomene de floculare sau de aglutinare a bacteriilor prin protozoare. Astfel floculația bacteriană s-a observat în mîluri cloacale în care exista infuzorul *Epistylis*; în lipsa acestui protozoar, floculația nu s-a constatat. S. H. Jenkins (1942) a constatat floculație și în absența speciei *Epistylis* și se îndoiește de existența acestui fenomen, pe care G. Hardin îl crede real, fiind greu de lucrat cu populații naturale complexe.

În culturi mixte de *Oicomonas* cu diverse specii de bacterii, după cîteva zile cultura care conținea protozoare s-a limpezit cu totul în comparație cu cultura de control. S-a constatat că, în cultura mixtă (protozoare + bacterii), la fundul vasului există mase mari floconoase. Sub microscop, fiecare dintre aceste floculențe consta dintr-o masă centrală de 3 mm, compusă din milioane de bacterii care au la exterior puține monade (*Oicomonas*). Aglutinarea bacteriilor s-a datorat flagelatelor. Amploarea efectului de aglutinare variază după specia bacteriei. Hardin l-a experimentat la 23 de specii de bacterii expuse acțiunii flagelatului. La două dintre ele efectul floculent era nul, la alte două de gradul 1, la cinci de gradul 2, la opt de gradul 3, iar la șase de gradul 4, maxim.

Există aglutinări bacteriene și în absența protozoarelor. Întrucît însă aceste autoaglutinări se produc mai încet decît aglutinările prin protozoare, se naște întrebarea dacă aceste două fenomene sînt sau nu de aceeași natură? În caz pozitiv, efectul protozoarelor ar fi diametral opus celui sus-menționat, unde protozoarele au prezentat o acțiune stimulentă asupra dezvoltării bacteriilor în populații „îmbătrînite" prematur. Interpretarea fenomenului nu este încă definitivă. Ar fi posibilă, după părerea noastră, ipoteza unei autotoxicoze în funcție de tulburări ale metabolismului intern și extern.

Dacă capacitatea flagelatului *Oicomonas* de a aglutina în condiții de laborator este valabilă și în apele naturale (inclusiv cele din sol), unde varietatea florei bacteriene este mare și concentrația substanțelor hrănitoare dizolvate în genere mică, atunci acest flagelat ar avea o însemnătate economică considerabilă. Astfel, el ar grăbi clarificarea apelor naturale și ar face bacteriile accesibile, ca hrană, pentru organisme prea mari spre a putea folosi bacteriile dispersate. Hardin emite ipoteza că, bunăoară peștii și alte animale cu

Scanned with OKEN Scanner

hrănire bentonică, ar putea folosi masele de bacterii aglomerate. Adăugăm că în culturi am observat adesea consumarea, de către unele ciliate cu gură mare, a diverselor aglomerări de bacterii cu detritus.

ACRASIACEELE — MICETOZOARE EDAFICE

În afară de amibele autentice, în sol trăiesc în mare număr și dictiostelide *(Dictyostelium)*, care aparțin acrasiaceelor, apropiate de ordinul *Mycetozoa* s. str. (clasa *Rhizopoda*) (fig. 98).

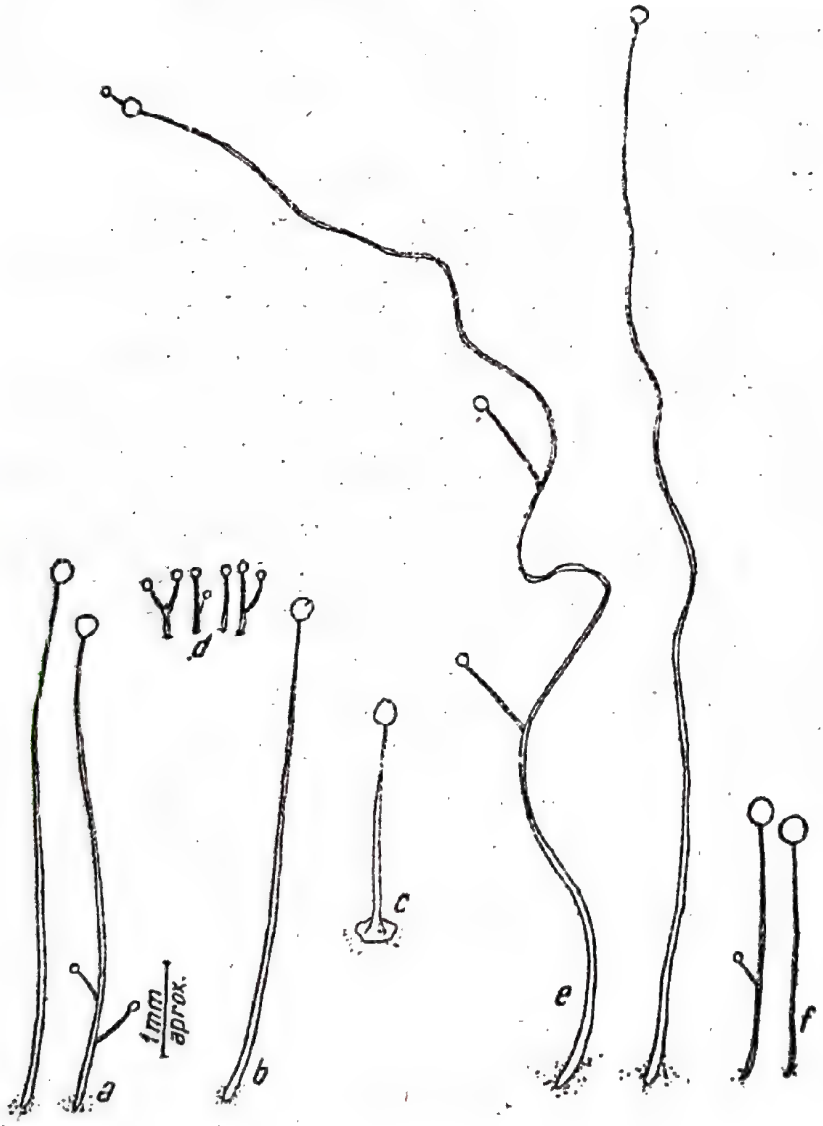


Fig. 98. — Schema cîtorva specii ale micetozoarului *Dictyostelium*. a — *D. mucoroides*, sori de culoarea laptelui, sorofori lungi, uneori unul sau mai multe ramuri laterale; b — *D. purpureum*, sorii purpurii, soroforii neramificați; c — *D. discoideum* posedă disc bazal, sorofori erecți, distal subțiați; d — *D. minutum* are rămurele mici, ramificate sau nu; e — *D. giganteum*, sorofori foarte lungi, șerpuitori, uneori cu unul sau mai multe ramuri laterale și sori lăptoși mici; f — *D.* sp., sorofori scurți, ocazional simplu sau dublu ramificați, sori albi, lăptoși (după Singh).

În Anglia, din 67 de probe de sol luate din terenurile arabile și înierbate, *Dictyostelium* a fost găsit în 33 de probe din cele 38 de soluri arabile, în schimb din 29 de probe de soluri înierbate numai 3 conțineau *Dictyostelium*. Importanța acrasiaceelor în dinamica solului depinde de numărul lor, de posibili-

tatea sau de imposibilitatea mixamibelor de a se putea hrăni în sol şi de a micşora sau de a controla populaţia bacteriană. După B. N. Singh (1947), mixamibele a două specii de *Dictyostelium* migrează prin solul sterilizat şi micşorează rapid cantitativ populaţia bacteriană. Întrucît atît amibele tericole propriu-zise, cît şi mixamibele se hrănesc selectiv cu bacterii, ele ar putea fi un factor important în schimbările calitative şi cantitative ale florei bacteriene edafice.

S-a observat că unele bacterii tericole colorate duc uneori la modificări în structura şi culoarea dictiostelidelor. În unele asociaţii de bacterii, corpurile fructificante ale acrasiaceelor capătă dimensiuni şi forme anormale. Probabil că aceste acţiuni antagoniste dintre bacterii şi acrasiacee sînt de natură biochimică. Probabil că şi protozoarele bacterivore şi selective au un rol bine definit în echilibrarea edafonului microscopic, în funcţie de condiţiile abiotice şi biotice ale mediului.

PROTOZOARELE COPROCOLE

Cercetătorul sovietic A. Alekseiev (1917, 1923, 1925) a relevat marea însemnătate pe care o are microbiologia excrementelor, a bălegarului, a mustului de grajd etc. mai ales pentru cultura solului şi a creat noţiunea de coproprotistologie, drept o nouă ramură a protistologiei aplicate. În ţara noastră, în acest domeniu au lucrat şi au publicat unele date numai N. Hulpoi şi C. Gheorghe (1941) despre fermentaţia bacteriană a bălegarului. În acest substrat au găsit la 28° şi chiar la 50° C protozoare în diverse stadii de reproducere şi afirmă, fără însă a dovedi acest lucru, că aceste protozoare „par" a fi active în perioada fermentaţiei avansate a bălegarului, iar cele mai active sînt amoebinele şi ciliatele. De asemenea atribuie protozoarelor un „rol important", nu menţionează însă nici un nume de specie sau măcar de gen.

Protozoarele *coprobionte* constituie fauna principală, comună a acestui substrat. Cele *coprofile* sînt frecvente şi nu sînt caracteristice asociaţiei tipice. Formele *coproxene* nu trăiesc în bălegar etc. decît întîmplător.

Ecologic, o parte dintre protozoarele coprocole (coprozoare) se situează între cele intestinale pasagere şi cele tericole (edafice), căci substratul în care trăiesc şi din care se hrănesc a trecut prin intestinul gazdei, a fost aici supus unor factori selectivi fizici şi chimici specifici. Mai ales în stadiul chistic, uscat, coprozoarele sînt dispersate direct sau indirect în sol, la suprafaţa acestuia. Condiţiile fizico-chimice gastrointestinale sînt foarte variabile după specia gazdei care adăposteşte temporar (pasager) sau timp îndelungat sub forma de endocomensal protozoare active sau închistate. Faunulele intestinale

Scanned with OKEN Scanner

active sau pasive sînt deci extrem de variate, tot atît de variate fiind, prin urmare, și spectrele coprozoice calitative și cantitative ale protozoarelor.

Factorilor interni li se adaugă și o serie întreagă de factori externi (temperatura, felul hranei etc.). Coprozoarele îndeplinesc, mai ales pasiv, circuite complexe, în cursul cărora trec prin microbiotopuri foarte diferite. În cursul acestui circuit, protozoarul nu poate fi trofozoit decît în anumite condiții speciale. Ciclurile infinit de diferite care există în natură au fiecare caracterele sale protozoologice particulare.

Un circuit poate fi schițat astfel :

1. Împreună cu hrana, un ierbivor înglobează și chisturi de diferite protozoare.

2. În canalul gastro-intestinal unele chisturi vor fi omorîte, altele, dimpotrivă, vor ecloza eventual și pot deveni trofozoiți endocomensali, iar altele trec ca atare prin intestin ca forme pasagere, intestinale.

3. Împreună cu dejecțiunile rumegătorului, sînt eliminate chisturile, eventual și trofozoiții care își pot continua activitatea dacă gradul de umiditate și temperatură sînt prielnice, unele protozoare putînd pătrunde în sol.

4. La uscarea substratului protozoarele se închistează și pot fi apoi răspîndite prin vînt etc., ajungînd astfel și pe plante, împreună cu care pot fi ingerate din nou de ierbivore.

Sistematica și ecologia protozoarelor coprocole este de interes practic și științific, deoarece în cadrul medicinii umane și veterinare este necesară diferențierea protozoarelor intestinale parazite, comensale și coprocole.

Mulți cercetători au studiat protozoarele coprocole din excrementele omului, găsind zeci de „specii" coprocole, și numai puțini cercetători s-au ocupat de speciile din excrementele animalelor domestice, găsind cîte cel mult 6 de specie, iar de la găini numai una singură.

În funcție de felul hranei din care au rezultat fecalele, procesele de fermentare a lor se desfășoară la temperaturi diferite, conținutul de apă și de oxigen variază mult, metabolismul populației microscopice putînd fi aerob sau anaerob, iar izvorul energetic de proveniență diferită.

Cercetările noastre au arătat că fauna protozoarelor din fecale „pure", adică din material care provine numai din defecare și eventual din urină, depinde în mare măsură de specia animală de la care provine substratul. Dejecțiunile păsărilor, bunăoară, sînt, în general, puțin favorabile pentru coprozoare. Mai prielnice sînt ale ierbivorelor, cum s-a dovedit bunăoară în culturi de bălegar de cal.

Populația protozoarelor care pot deveni active în dejecțiuni este de origine diferită. Partea principală constă din forme intestinale pasagere, care au putut să reziste în stare închistată trecerii lor pasive prin tractusul digestiv.

Scanned with OKEN Scanner

În condiţii naturale, diverse protozoare tericole pot fi atrase din sol activ în dejecţiuni, prin chemotaxie, termotaxie etc. Gradul de umiditate a mediului, cît şi intensitatea insolaţiei au rol important, stimulator sau inhibitor.

Acţiunea modificatoare a mediului. Ca exemplu citãm anumite ciliate coprocole, la care se găsesc numeroase forme ecologice. La anumiţi hipotrihi de exemplu, gradul de viscozitate a mediului influenţează ciraţiunea. Cînd viscozitatea este mare, încît rezistenţa ei mecanică îngreuiază locomoţia animalului, suprafaţa lui de contact cu mediul se poate micşora prin aceea că se aplatizează, iar secţiunea transversală, prin corp, devine mai circulară.

Din cauza particularităţilor ei, fauna coprocolă se situează din punct de vedere ecologic aparte de fauna solului şi a apelor dulci obişnuite, încît nu poate fi încadrată în vreuna din aceste din urmă două mari categorii. Doar cu fauna anumitor ape dulci, poluate, cea coprocolă are unele asemănări slabe, prin prezenţa în ambele biotopuri a cîtorva protozoare polisaprobe comune. Numai puţine dintre protozoarele găsite de noi în bălegar şi în dejecţiuni de găini sînt polisaprobe de largă răspîndire (*Colpoda steinii*, *Lembus pusillus*, *Polytoma* etc.), majoritatea însă au alte forme, unele din ele avînd afinităţi cu cele tericole, o parte nefiind cunoscute pînă acum decît coprozoic, fie că sînt specii aşa-zise „bune", fie forme ecologice.

Fauna coprocolă îşi are şi ea evoluţia ei în timp. Această evoluţie este tot atît de rapidă ca şi transformarea substratului. În decursul descompunerii bălegarului şi a excrementelor (umede), atît speciile, cît şi asociaţiile de protozoare coprocole se schimbă într-una. În culturi de bălegar, populaţia de infuzori creşte, pe cînd a amibelor şi îndeosebi a protomonadinelor scade, mai ales în raport cu slăbirea fermentaţiei amoniacale. Pentru a fi active, protozoarele coprocole au nevoie de anumite condiţii ecologice, abiotice şi biotice, bine definite; paralel cu schimbările acestora, se modifică şi se succedă şi asociaţiile. Protozoarele coprocole sînt deci indicatori biologici ai însuşirilor mediului în care trăiesc. Aceasta ne-ar putea da posibilitatea de a cunoaşte valoarea agrotehnică a bălegarului etc., bazîndu-ne numai pe analiza lui protozoologică, chiar fără să fie necesară şi analiza bacteriologică sau chimică. Este aproape de la sine înţeles că fauna protozoarelor coprocole variază în funcţie de clasă, ordin şi chiar de genul animalului de la care provin excrementele, precum şi după felul de hrană a animalelor (ierbivor, omnivor, carnivor) şi după stadiul de descompunere a substratului în care se dezvoltă coprozoarele.

Din punct de vedere parazitologic, este interesant să se cunoască comportarea protozoarelor coprocole la temperatura corpului gazdei homeoterme. Temperatura de 35° (în termostat), la care am ţinut culturile de dejecţiuni

Scanned with OKEN Scanner

de găini, s-a arătat defavorabilă pentru dezvoltarea protozoarelor coprocole, împiedicînd chiar eclozarea acestora din chisturi. Acest fapt ar putea fi un indiciu că protozoarele coprocole nu pot deveni active în aparatul digestiv al gazdei homeoterme.

În culturi de dejecțiuni de găini, atît proaspete, cît și vechi de patru ani, la 35° nu s-a ivit decît numai *Colpoda steinii*, adică cel mai comun și aproape ubicvist protozoar cunoscut.

Deși flora bacteriană coprobiontă nu ne-a preocupat, totuși erau adesea bătătoare la ochi deosebirile bacteriologice dintre culturi. Astfel, în unele culturi de dejecțiuni de găini dominau bacilii lungi, imobili, lipsind cu totul bacteriile (scurte) mobile. În altele nu existau decît aproape exclusiv coci sau bacterii sporogene. Numai rar se vedeau streptococi, pedococi și sarcine, mai frecvent spirili. Flora bacteriană fiind de regulă diferită de la o cultură la alta, acest fapt are, probabil, legătură cu deosebirile dintre faunele protozoarelor coprocole, bacterivore.

În legătură cu problema influenței directe pe care protozoarele tericole, prin intermediul bacteriilor edafice cu care se hrănesc, o au asupra producției vegetale, este interesant să se cunoască și protozoarele coprocole, deoarece acestea ajung, prin gunoaie, în sol. După cum, principial, cercetătorul sovietic Mișustin a arătat posibilitatea de a dirija artificial anumite procese de fermentare bacteriană, tot așa și protozoarele ar putea fi utilizate, spre a influența în sensul dorit mai ales flora bacteriană, deci și producția vegetală.

Experiențele s-au făcut *in vitro* pe culturi brute, de regulă fără adăugare de materii hrănitoare artificiale care denaturează formele și asociațiile protozoarelor. S-au studiat și probe luate direct *in situ*, supuse apoi cercetării microscopice, la cîteva minute după scoaterea lor. Determinarea speciilor s-a făcut pe viu, fixarea și colorarea lor ulterioară făcîndu-se pentru studiul nucleilor. Ne preocupau formele active, întrucît acestea au un rol în fenomenele biotice și abiotice din acest substrat. Învechirea bălegarului scade numărul relativ al rizopodelor și flagelatelor, pe cînd al ciliatelor crește. Bălegarul cercetat de noi conținea numeroase forme de protozoare care nu se cunosc din alte biotopuri polisaprobe. În anumite condiții, din sol imigrează în bălegar diverse protozoare, fenomen complex pe care-l putem numi *coprotaxie*. În raport cu relativa cantitate a excrementelor din bălegar, precum și cu vechimea lui, variază și fauna protozoarelor. Astfel bălegarul vechi, dens, conține mai multe amibe tecate decît cel afînat, mai bogat în paie (așternut).

Fauna protozoarelor din culturi de dejecțiuni de găini diferă aproape complet de a bălegarului, ceea ce se poate explica mai ales prin mai marea concentrație a ureii etc. în excrementele păsărilor, prin efectul parțial steri-

Scanned with OKEN Scanner

lizator al bălegarului proaspăt, foarte cald, diferita acţiune a secreţiilor din aparatul digestiv al mamiferelor faţă de al păsărilor etc. Nici una dintre cele opt specii obţinute din culturile de dejecţiuni de găini nu este cunoscută ca parazit sau endocomensal intestinal la păsări. În 1947 am pus în cultură dejecţiuni uscate de găini, lăsate alte două luni să se usuce, iar în 1951 au ieşit prin infuzare cîteva specii ale căror chisturi au rezistat uscării timp de patru ani.

Din bălegar şi dejecţiuni de găini s-au obţinut 25 de specii sau forme noi, interesante.

În bibliografia accesibilă nouă nu am găsit nici o lucrare privitoare la coprozoarele din dejecţiuni de găini. N e v e u - L e m a i r e citează numai *Copromonas gallinae*, ca singura specie de protozoar coprofil din dejecţiuni de găini. Cercetările noastre s-au făcut cu aceeaşi metodă ca în cazul studiului bălegarului, completate fiind însă cu culturi în termostat la 35°.

În coproculturile de dejecţiuni de găini proaspete, făcute de noi în 1947, ţinute la temperatura laboratorului, au apărut următoarele protozoare active : *Polytoma uvella*. *Monas* sp., *Bodo* sp., *Cercomonas crassicauda*, *Mastigella* sp., *Amoeba* sp. *A*, *Colpoda steinii* şi *Lembus pussilus* var. Se remarcă totala lipsă de hipotrihi.

Particularităţile abiotice şi biotice ale bălegarului şi ale dejecţiunilor de găini au o mare înrîurire modificatoare asupra faunei protozoarelor coprocole. Aceste faune sînt prea puţin asemănătoare cu ale solului şi apelor poluate, exceptînd doar cîteva protozoare polisaprobe dintre cele mai comune (*Colpoda steinii*, *Lembus pussilus*, *Polytoma* etc.). Fauna coprocolă evoluează, calitativ şi cantitativ, foarte repede, mai ales în raport cu intensitatea fermentaţiei amoniacale şi cu temperatura, încît ar putea fi indicatori biologici asupra stării fizice şi chimice a substratului respectiv în raport cu valoarea sa ca îngrăşămînt.

Îndeosebi la infuzorii hipotrihi coprobionţi se observă numeroase particularităţi morfologice care la formele de apă dulce nu se cunosc. Mai ales în ce priveşte numărul, dimensiunile şi orînduirea cirilor, adică criteriile taxonomice principale ale acestui ordin, unele dintre formele coprocole nu pot fi încadrate în speciile sau chiar în genurile cunoscute pînă acum din apă dulce.

Rezultatele cercetărilor noastre, bazate mai ales pe culturi *in vitro*, ne duc la următoarele concluzii generale :

Bălegarul trecut de faza fermentaţiei amoniacale intense conţine numeroase forme de protozoare care nu se cunosc din alte biotopuri. Mai ales în raport cu relativa cantitate a excrementelor din bălegar, cît şi cu vechimea lui, variază şi fauna. Aşa se explică frecventa constatare că, de la o grămadă la

Scanned with OKEN Scanner

alta, fauna poate fi diferită. În bălegarul dens sînt frecvente mai ales tipuri de *Difflugia lobostoma*, cu orificiul pentagonal, test emisferic, de culoare cafenie, *D. arcula*, cu guler evident, test globulos, anterior larg retezat, *Trinema lineare*, *Platoum*, apoi *Centropyxis*, cu orificiul poligonal și cu trabecule interne etc. Toate aceste testacee sînt vădit diferite de formele similare cunoscute din apele dulci. Probabil deci că viața coprocolă produce în bălegar forme ecologice. Deoarece grămezile de bălegar constituie un mediu relativ efemer, este posibil să nu aibă nici specii proprii. Totuși, anumite particularități morfologice ale acestor forme coprocole nu ne permit identificarea lor sigură cu specii de apă dulce cunoscute. Este remarcabil că nu s-au găsit arcelide și forme cu test spinos, poate din cauza spinilor care ar stingheri mișcările animalului într-un mediu atît de dens.

Din bălegar gras vechi, găsit umed *in situ*, la 47 de minute după infuzarea lui s-a văzut prima eclozare *(Vorticella)*. Primul hipotrih activ (cu corpul încă incomplet dezvoltat) s-a observat după 2,1/3 ore, iar bodonide după 3 ore. Au apărut apoi *Colpoda steinii*, hipotrihii și interesantul ciliat *Leucophrys patula*, care trece printr-un ciclu de evoluție morfologică individuală în raport cu uscăciunea și umiditatea mediului. Mult mai tîrziu s-au ivit și amibe. S-a constatat că ploile abundente mobilizează protozoarele din bălegar, mai ales ciliatele, mai puțin flagelatele. În bălegarul cercetat de noi, un grad simțitor de fermentare amoniacală pare să fie favorabil dezvoltării micilor flagelate saprobe (monadine, bodonide) și a unor vorticele.

Dintr-o altă, movilă de bălegar vechi, relativ uscat și bogat în paie, s-a dezvoltat în puține zile o serie întreagă de ciliate interesante, neobișnuite în ape dulci. Majoritatea acestor infuzori sînt specii sau forme ecologice noi. Ele aparțin genurilor *Dileptus*, *Spathidium*, *Litonotus*, *Chilodonella*, *Uronema*, *Cyclidium*, *Drepanomonas*, *Cyrtolophosis*, *Urostyla*, *Uroleptus*, *Holosticha mystacea*, *Euplotes*, *Vorticella* și altele. În unele culturi echilibrate, vechi de mai multe săptămîni, au dominat obișnuitele specii de *Phacus triqueter*, *Polytoma uvella*, *Euglena* sp., *Petalomonas* ș.a.

Se remarcă faptul că anumite culturi (la pH = 6,6) erau complet lipsite de rizopode și mastigofore, pe cînd, abia după șapte zile de la infuzare, fauna ciliatelor devenise deja destul de bogată. În alte culturi, făcute pe același substrat, protomonadinele s-au ivit după *Litonotus*, *Dileptus*, *Uronema*, *Drepanomonas*, *Uroleptus*, *Euplotes* și *Vorticella*, eclozate după cel mult 24 de ore. Există deci succesiuni tipice în dezvoltarea acestor faunule.

Vechimea — deci și starea de descompunere — a bălegarului determină în mare parte compoziția calitativă și cantitativă a faunei lui de protozoare. Trebuie să avem în vedere eventuala coprotaxie pozitivă a protozoarelor edafice, ceea ce poate să schimbe foarte mult, calitativ și cantitativ, fauna din

Scanned with OKEN Scanner

bălegar. Ceea ce numim aici „coprotaxie" nu este un excitant locomotor simplu, ci un întreg complex de factori fizici, de ex. termotaxia pricinuită de temperatura bălegarului, de factori chimici (de ex. chemotaxic prin pătrundere în sol a lichidelor din bălegar) şi biotici (ca de ex. trofotaxic, pricinuită de diferite densităţi în microorganismele de hrană). În culturile noastre de bălegar vechi se remarcă frecvenţa relativ mare a ciliatelor şi apariţia relativ timpurie (după 1—2 zile) a celor „carnivore" *(Dileptus, Spathidium, Holosticha mystacea)*. Amibele nude şi tecate erau practic inexistente, iar micile flagelate bacterivore puţine. Dominante erau ciliatele bacterivore *(Uronema, Cyclidium, Drepanomonas, Cyrtolophosis, Vorticella* etc.) şi mai ales anumiţi hipotrihi, îndeosebi din grupa *Uroleptus*.

Este remarcabil că din genul *Paramecium*, atît de comun în infuzii vegetale, nu s-a găsit nici un exemplar. Cele mai bogate culturi erau făcute din bălegar care fusese în contact cu solul. Din acest fapt am putea deduce că anumite protozoare coprocole găsite în bălegar imigraseră din sol. Infuzorii s-au ivit în cea mai mare parte după 1—2 zile (forme de protomonadine, *Dileptus, Spathidium, Euplotes, Litonotus*), pe cînd în bălegarul luat din părţile superioare ale grămezii majoritatea formelor *(Dileptus*, protomonadine, *Spathidium, Cyclidium, Drepanomonas*, unii hipotrihi, *Euplotes)* nu au apărut decît după 1—2 săptămîni, deşi umiditatea *in situ* fusese cam aceeaşi. Poate că la baza bălegarului hrana bacteriană era mai abundentă, iar umiditatea şi temperatura mai constante. Frecvente erau în unele culturi nematozii şi rotiferele, acestea din urmă fiind consumate de anumiţi infuzori hipotrihi. Pe bălegar, colembolele erau uneori în masă.

O bogată faună de protozoare din bălegar a fost enumerată de E. Manninger şi L. Varga (1957), cuprinzînd 31 de specii de flagelate, 13 rizopode nude sau tecate şi 26 de ciliate.

Cercetînd influenţa diferitelor metode de fermentare a bălegarului asupra microfaunei acestuia, L. Varga (1953) a determinat din diverse probe de bălegar 60 de specii flagelate, 35 de rizopode şi 27 de ciliate, în total 122 de specii de protozoare, deci o faună excepţional de bogată. La toate stadiile de fermentare Varga indică frecvenţa fiecărei specii. S-a cercetat şi efectul biologic al adăugării de fosfaţi, var sau must de grajd la bălegar fermentat la rece sau la cald în camere betonate. Scopul final al acestor studi a fost găsirea celei mai bune metode de a obţine bălegar cu efect optim pentru culturile agricole.

L. Varga şi P. Gyurko (1955) au studiat de asemenea amănunţit fauna şi stratigrafia protozoarelor şi a altor microorganisme din soluri nisipoase îngrăşate, găsind în ele 24 de specii de flagelate, 17 rizopode şi 9 ciliate.

Scanned with OKEN Scanner

PARAZITISM, COMENSALISM, SIMBIOZĂ

ORIGINEA PARAZITISMULUI

Problema originii vieții endoparazite a anumitor protozoare este încă o problemă dificilă. Experimental poate fi dovedită prin ingerarea unor protozoare libere de către diverse animale de laborator, spre a se vedea gradul de viabilitate a acestora în cursul traversării canalului digestiv al gazdei. În acest scop au fost folosiți șvabi (blatide), care au numeroase protozoare intestinale (*Balantidium blattarum* și *Nyctotherus ovalis*) și care seamănă cu formele libere.

R. W. Hegner (1929) explică bogata faună de protozoare intestinale din blatide ca derivînd din protozoarele libere ingerate o dată cu apa sau cu hrana de către formele ancestrale ale șvabilor, în care s-au putut menține. Credem că, în cursul evoluției, și aceste protozoare intestinale se puteau dezvolta și transforma paralel cu gazdele.

O serie de protozoare endoparazite, cum sînt anumite amibe, infuzori și coccidii, pot deriva din forme similare libere. Astfel, sporozoarele care parazitează în sîngele vertebratelor, de exemplu plasmodiul malariei, provin probabil din sporozoare intestinale. Flagelatele hemobionte, cum sînt, de pildă, tripanozomele, ar putea proveni din flagelatele intestinale ale nevertebratelor, foarte frecvente, chiar la cele nesugătoare de sînge (*Crithidia* și *Herpetomonas*) (fig. 99).

După cum a arătat mai ales Thienemann (1954), larvele chironomidelor au numeroși paraziți și comensali. În celom, în diferite porțiuni ale canalului digestiv, în țesuturile și în celulele organelor s-au găsit numeroase specii de nematode, trematode, flagelate, leptomonade, gregarine, telosporide și microsporide. La exterior se găsesc, ca epizoare sau adevărați paraziți, infuzori peritrihi pedunculați. Ocazional, se observă în sistemul digestiv *Amoeba chironomi*, specie mică, comensală, excepțional de rară.

Din 2 149 de exemplare de *Chironomus plumosus*, în al patrulea stadiu larvar, 186 (8,7%) conțineau ciliate (*Tetrahymena*). O astfel de larvă conține circa 100 000—200 000 de ciliate (*Tetrahymena*). O infecție slabă produce în 48 de ore o populație foarte deasă. De obicei ciliatele par să prefere partea posterioară a gazdei. La infecții grele, tot hemocelul, inclusiv papilele preanale, și toate branhiile sînt tixite de protozoare în plină agitație. Se pare că la opt zile după infecție infuzorii provoacă moartea larvei (Treillard și Lwoff, 1924). După Corliss, larva ar fi însă capabilă să frîneze reprodu-

cerea parazitului, infecțiile rămînînd astfel statice pentru un timp. Se pare că larvele de *Chironomus* pot fi infectate în orice stadiu. Larvele infectate nu pot deveni pupe și nici nu s-au observat pupe conținînd vreodată tetrahimene.

Modul de infectare naturală a larvelor de *Chironomus* este încă complet necunoscut, cu toate că s-a încercat infectarea artificială pe căi diferite, reușindu-se numai inocularea directă, în hemocel. Este posibil ca infectarea naturală să se producă în momentul năpîrlirii. Calea de intrare a tetrahimenelor (și protozoarelor edafice în general) în gazde-melci ar putea fi ingerarea parazitului, simultan cu hrana, mai ales cînd aceasta conține resturi de fecale de la un alt individ, infectat. Un singur melc poate conține simultan *Tetrahymena rostrata* și *T. limacis*, poate și *Colpoda steinii*, comună în aceștia în anumite locuri.

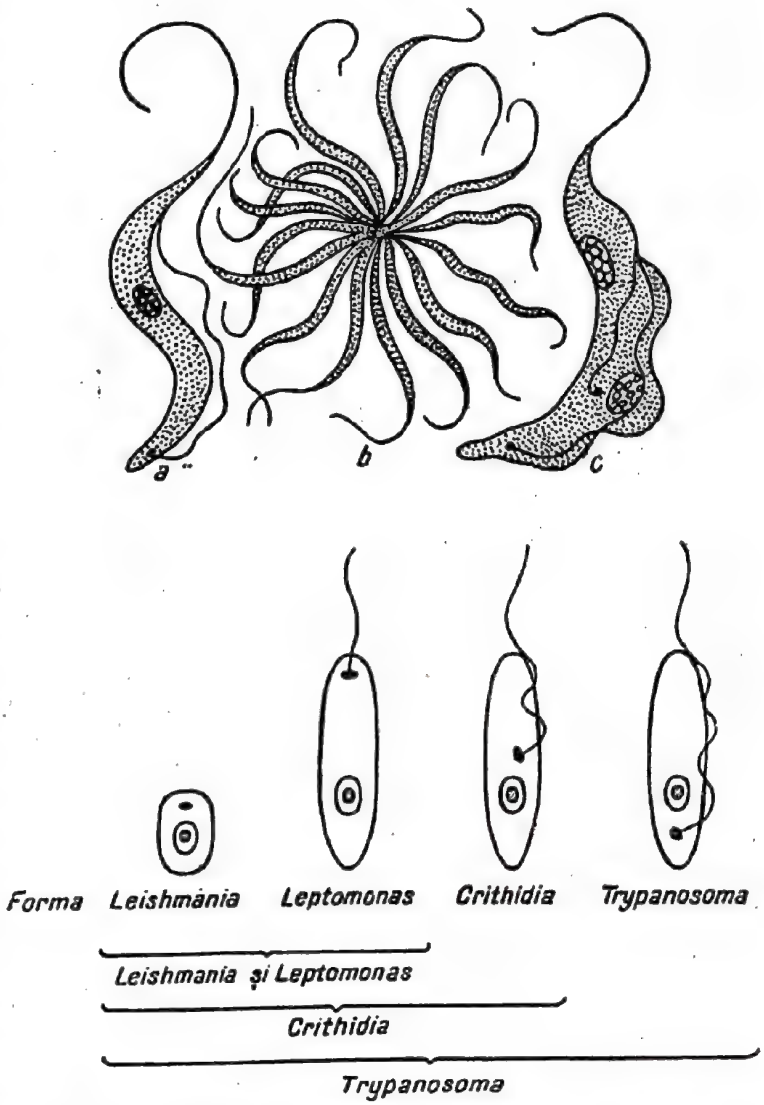


Fig. 99. — Tip de tripanozom (fagelat). a — trofozoid cu membrană și nucleu; b — indivizi aglutinați în rozetă; c — individ binucleat, în curs de diviziune (după Laveran și Mesnil), și schema formelor de modificare ale tripanozomelor. Parantezele indică formele posibile la diversele genuri (după Grell).

S p e i d e l afirmă că mormolocii insuficient hrăniți sînt atacați de *T. corlissi*, care pătrunde în corpul gazdei. La unii pești cu leziuni externe, ciliatele tetrahimenide acționează ca „epibionți patogeni", determinarea speciei agresoare este însă dificilă și uneori imposibilă fără metode speciale.

Z. R a a b e (1956) a arătat că există o concordanță între speciile de protozoare parazite și gradul de salinitate al apei. Urmărind parazitofauna de

protozoare din moluștele *Bithynia tentaculata* și *Dreissensia polymorpha* de la gurile Vistulei, unde gradul de salinitate variază și unde pătrund ambele specii de moluște din apele dulci tributare, a dovedit că nu numai valoarea absolută a salinității, ci chiar o anumită amplitudine a salinității sînt importante pentru caracterizarea condițiilor mediului salmastru. Autorul a constatat, punînd accentul pe fauna moluștelor, că speciile dulcicole regresează o dată cu creșterea salinității, de asemenea și talia lor. Există anumite raporturi între gradul de salinitate labilă, cele două moluște gazde și răspîndirea ciliatelor lor parazite respective *(Conchophthirus acuminatus, Hypocomagalma dreissenae, Hysterocineta paludinarum, Protanoplophrya bithyniae, Heterocineta krzysiki*, uneori și *Trichodina, Scyphidia* și *Ancistrina)*.

În general, ciliatele parazite din *Dreissensia polymorpha* și *Bithynia tentaculata* nu sînt răspîndite pe întreg arealul variabil al gazdelor lor, ci dispar mai devreme, nu însă brusc. Dintre aceste ciliate sînt mai expuse cele în contact direct cu mediul extern defavorabil, deci cele de pe branhii și din cavitatea paleală, în al doilea rînd paraziții porțiunii intestinale posterioare *(Hysterocineta)* și paraziții ultimei porțiuni intestinale digestive, protejată de toate influențele externe *(Protanoplophrya)*. În privința răspîndirii acestor ciliate, probabil că originea ancestrală marină a unora dintre ele are o oarecare înrîurire asupra felului lor de răspîndire salmastricolă actuală. În general, la gurile Vistulei salinitatea apei variază între 1 și $5^0/_{00}$ (media diverselor luni din 1950—1952).

Trofozoiții anumitor protozoare intestinale pot trece nevătămați prin porțiunea anterioară a tractului digestiv, putînd determina focare de infecție numai în anumite locuri din corpul gazdei. Această rezistență umorală a fost dovedită, la unele specii, de R. W. H e g n e r (1926). Probabil însă că în natură aceasta nu este calea de infecție, stadiul periculos fiind cel chistic, de transmitere la gazde noi. De aici se deduce și metoda potrivită de prevenire a parazitării intestinale.

RAPORTUL DINTRE GAZDĂ ȘI PROTOZOARUL PARAZIT

Acest raport este foarte variat și probabil că toate speciile de animale sînt gazde ale unor protozoare parazite, bineînțeles specifice pentru anumite gazde.

Între speciile de protozoare libere și cele parazite nu sînt deosebiri esențiale, deoarece reprezentanții ambelor categorii ecologice trebuie să se mențină în mediul lor și să aibă posibilități de reproducere pentru a nu dispărea.

Scanned with OKEN Scanner

Speciile de protozoare parazite care trăiesc pe sau în alte animale au condiții de viață relativ mai limitate și mai stabile, trebuie deci să fie mai rigid adaptate la un anumit mediu decît protozoarele libere. Ambele însă, atît parazitul, cît și gazda, sînt variabile, silite la adaptări reciproce. Pentru mai buna înțelegere a fenomenelor parazitismului, este necesar să se stabilească întîi definițiile curente ale principalilor termeni ecologici.

Parazitul nu trebuie confundat cu prădătorul (răpitorul). Parazitul trăește pe sau în alt organism viu, pe „seama" acestuia, dar nu-l distruge imediat, pe cînd prădătorul (răpitorul) trăiește tot pe seama altei vietăți, dar pe care o ucide și o devorează. În natură sînt nenumărate dovezi că între aceste două categorii există serii continue de stadii intermediare.

În 1879 de Barry a propus termenul de „simbioză" în sensul de conviețuire (asociere) strînsă, constantă a două organisme ce-și aduc folos reciproc. Întrucît însă etimologic „simbiozis" nu înseamnă decît „conviețuire", această noțiune ar cuprinde și parazitismul, comensalismul și orice alt tip de asociere. În prezent însă, simbioza privește asocierea permanentă a două organisme specific diferite, dependente unul de altul în atît de mare măsură, încît nici unul dintre ele nu poate trăi separat. Cînd asocierea lor este mai puțin intimă, dar fiecare dintre cei doi parteneri este de folos celuilalt, se întrebuințează uneori termenul de „mutualism". Adesea formele de asociere mai puțin strînse se numesc „comensalism" sau „inquilinism", comensalismul caracterizîndu-se prin asocierea regulată „la aceeași masă" a două anumite specii sau organisme diferite, nu însă unul pe socoteala celuilalt, iar inquilinismul prin condițiile cînd o specie trăiește în corpul alteia, însă nu pe „socoteala" acesteia.

Originea diverselor tipuri de asociere nu este încă clară, se poate însă interpreta, datorită existenței unui mare număr de stadii intermediare. Apariția lor multiplă este indicată de larga lor răspîndire printre reprezentanții atîtor unități taxonomice din regnul animal.

Evoluția parazitismului este una dintre cele mai interesante probleme biologice. De aceea unii biologi au accentuat că paraziții oferă material deosebit de favorabil pentru studiul evoluției, paraziții provenind, fără îndoială, din organisme libere, din care s-au diferențiat printr-un fel de „evoluție suprapusă" (Hegner), în multe cazuri existînd încă strămoșii liberi ai paraziților actuali. Caracteristică vieții parazite este așa-zisa „degradare", noțiune care implică însă elementul de degenerare. Este drept că unele părți ale parazitului sînt supuse degenerării, altele însă se dezvoltă mai mult, ambele fenomene de evoluție nefiind decît consecințele armonioase, de permanentă adaptare treptată și adecvată la noul biotop și la variațiile acestuia. De aceea pare mai potrivit să se vorbească despre parazitism ca despre o spe-

Scanned with OKEN Scanner

cializare decît să-l numim „degradare" sau „regres", mai ales că cei mai mulți paraziți sînt surprinzător de bine adaptați modului lor de viață.

Cu excepția suctorilor, în toate clasele de protozoare există paraziți care trăiesc în organismul uman.

Dintre rizopode: *Entamoeba gingivalis* în gură, iar în intestinul gros *Entamoeba coli, E. histolytica, Endolimax nana, Jodamoeba williamsi* și *Dientamoeba fragilis* (fig. 100).

Din cele două grupe ale clasei flagelatelor una are șase specii de hemoflagelate, iar cealaltă opt specii intestinale.

Hemoflagelatele sînt: *Trypanosoma gambiense* și *T. rhodesiense*, provocatori ai bolii somnului în Africa, *T. cruzi*, care provoacă boala lui Chagas în America de Sud, *Leishmania donovani*, agentul Kala-azarului, *L. tropica*, agentul etiologic al bubei orientale, și *L. americana*, care produce leishmanióza sud-americană (zisă și „uta").

În țara noastră s-au ivit cazuri sporadice de Kala-azar, leishmanioză infantilă (C i u c ă, 1955). În Balcani, endemicitatea Kala-azarului infantil a mers pînă la granița de sud și de sud-vest a R. S. România. După M. C i u c ă, dificultățile problemei leishmaniozei sînt determinate de capacitatea largă de variație și de adaptare la diferite condiții de mediu atît a parazitului, cît și a insectei vectoare, care aparține genului *Phlebotomus* (cu mai mult de 300 de specii și subspecii și cu distribuție geografică deosebită). *Leishmania* poate îmbrăca forme diferite, în raport cu condițiile de mediu în care trăiește. În om, cîine și țistar, parazitul are o formă foarte simplă, numită *Leishmania*. Această formă este ovală, cu o membrană bine definită și doi nuclei, dintre care unul mare, vegetativ, situat de obicei spre unul dintre polii celulei, iar al doilea mai mic, baciliform, numit kinetoplast, ușor colorabil, situat de regulă anterior.

În gazda vertebrată, leishmaniile trăiesc intracelular și se înmulțesc prin diviziune binară, în una și aceeași celulă putînd exista numeroși paraziți care o distrug, eliberîndu-se și atacînd celule noi. S-a observat și reproducerea prin schizogonie, din care rezultă forme atipice, grupate în rozetă.

Flagelatele așa-zise intestinale ale omului sînt: *Giardia lamblia*, în duoden; *Chilomastix mesnili, Embadomonas intestinalis, Tricercomonas intestinalis, Enteromonas hominis* și *Trichomonas hominis* din colon; *Trichomonas buccalis* în gură, iar *T. vaginalis* în vagin (fig. 100).

Clasa sporozoarelor este reprezentată prin trei specii de coccidii care pătrund în epiteliul intestinal (*Isospora hominis, Eimeria wenyoni* și *E. oxyspora*)[1],

[1] Validitatea speciilor *Eimeria wenyoni* și *E. oxispora* este îndoielnică.

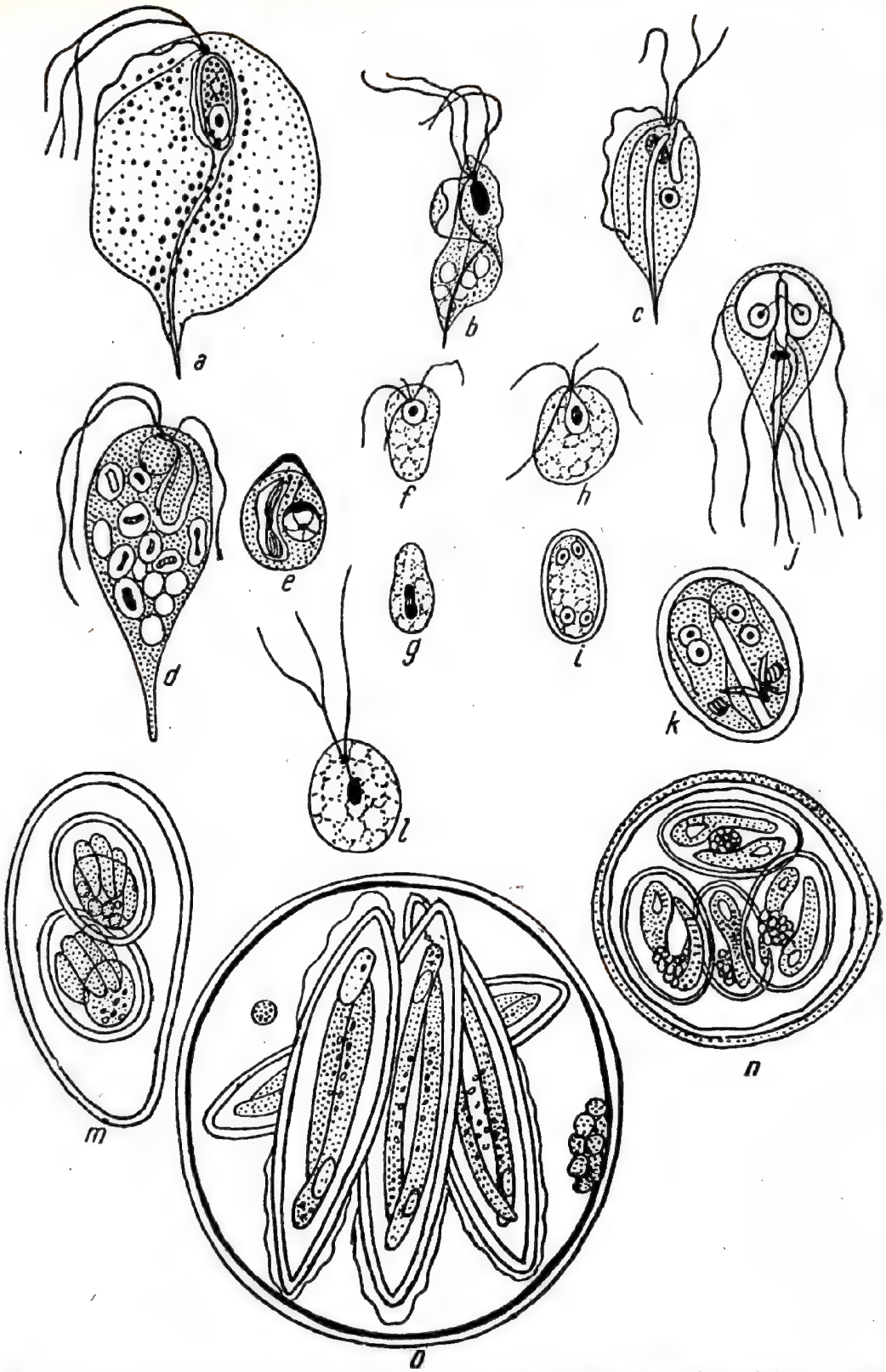


Fig. 100. — Protozoare din organismul uman. Flagelate intestinale şi coccidii. a — *Trichomonas vaginalis*; b — *Trichomonas buccalis*; c — *Trichomonas hominis*; d — *Chilomastix mesnili*, trofozoid; e — chist; f — *Embadomonas intestinalis*, trofozoid; g — chist; h — *Tricercomonas intestinalis*, trofozoid; i — chist; j — *Giardia lamblia*, trofozoid; k — chist; l — *Enteromonas hominis* (dubios); m — *Isospora hominis*; n — *Eimeria clupearum (E. wenyoni)* dubios, provenind uneori din scrumbii consumate de om, apărînd apoi în fecalele acestuia; o — *Eimeria sardinae*, acelaşi dubiu ca şi la *E. clupearum*. Flagelatele 2 000×, coccidiile de circa 1 600× (după Hegner şi alţi autori).

Scanned with OKEN Scanner

trei specii sînt agenți ai malariei omului (*Plasmodium vivax*, malaria terțiana; *P. malariae*, malaria quartana; *P. falciparus*, malaria estivo-autumnală), iar în mușchi parazitează genul *Sarcocystis*.

La om nu parazitează decît o singură specie de ciliat (*Balantidium coli*, în intestinul gros).

Pe lîngă aceste specii dovedite a fi patogene la om, au mai fost descrise de diverși autori o mulțime de alte specii de protozoare, dar autenticitatea lor a rămas încă dubioasă.

Fiecare specie de protozoar parazit este limitată la o anumită parte din organismul gazdei (celulă, țesut sau organ). În cele mai multe cazuri, paraziții trăiesc în acea parte a gazdei pe care urmașii lor o pot părăsi sau pot fi lesne ingerați de gazde intermediare.

Cele mai multe dintre speciile sus-menționate (amibe, coccidii, flagelate intestinale și *Balantidium coli*) trăiesc în tractusul digestiv. Nouă specii sînt hemoflagelate și hemosporidii. Speciile de *Sarcocystis*, arareori semnalate din mușchii omului, nu sînt, probabil, decît paraziți accidentali, cărora rareori li se oferă circumstanțele necesare de a produce infecția, urmașii lor nu au însă șanse de a părăsi gazda.

Transmiterea parazitului se produce în stadiul infecțios. În timpul acestei perioade, parazitul poate fi bine ocrotit de gazda sa (cum este la malarie, sporozoiții infecțioși fiind direct inoculați de către țînțar în sîngele omului). De obicei însă sînt expuși diverselor dificultăți ale mediului, începînd din momentul cînd scapă din corpul gazdei vechi și pînă pot pătrunde într-o gazdă nouă.

Vechea concepție, după care organismele patogene s-ar putea reproduce în afara corpului gazdei și ar genera în sol sau în apă focare de infecție, a fost părăsită în fața multor dovezi contrare, care au arătat că în astfel de condiții parazitul nu se înmulțește de loc sau numai foarte puțin. Astfel, de exemplu, într-o vreme se credea că o parte din viața sa agentul malariei ar trăi în apa bălților și rîurilor; azi se știe însă că nu are nici un stadiu de viață liberă. Totuși mediul gazdei intermediare are înrîurire asupra dezvoltării sporozoiților infecțioși ai plasmodiului malariei, căci în corpul țînțarului parazitul nu-și continuă creșterea normală, iar diferențele de temperatură sînt sau prea mici, sau prea mari, pe cînd fiecare specie de plasmodiu malarigen își are optimul său termic. Factori ecologici similari au importanță și în ciclul vital al protozoarelor din sînge, transmise de insecte.

Spre deosebire de speciile de hematozoare, relativ puține, cele mai multe protozoare patogene la om își părăsesc gazda în stadiul chistic și duc o mare parte a vieții lor în afara ei. În această din urmă perioadă,

Scanned with OKEN Scanner

condițiile sînt primejdioase pentru viața liberă. Astfel parazitul trebuie să reziste la mediul nou și să dezvolte stadiile infecțioase. Deosebit de nefavorabile vieții libere sînt condițiile pentru speciile care nu se pot închista, cum este cazul la *Trichomonas hominis*, parazit intestinal care nu poate trece de la o gazdă la alta decît în stadiul activ, de trofozoit, absolut adaptat la un mediu lichid, foarte sensibil la schimbările termice și chimice, expus leziunilor mecanice. Cele mai multe protozoare produc învelișuri chistice mai mult sau mai puțin rezistente care ajută împotriva uscării și substanțelor nocive. Aceste corpuri, învelite de membrane protectoare, se numesc simplu „chisturi", iar la coccidii „oochisturi".

Probabil că, în cele mai multe cazuri, protozoarul nu se dezvoltă în starea de chist după ce acesta a părăsit gazda. La *Entamoeba histolytica* chistul conține 1—4 nuclei și se elimină cu fecalele; formele nemature, uni- sau binucleate, nu se dezvoltă mai departe, ci mor mai repede decît chisturile mature, tetranucleate (D o b e l l). Oochisturile coccidiilor, dimpotrivă, își continuă dezvoltarea dacă sînt eliberate în stadiul nematur. La *Isospora hominis*, sporozoar comun la om, oochistul este unicelular la evacuarea sa din gazdă. El se divide apoi în doi sporoblaști care, divizîndu-se mai departe, secretă învelișuri protectoare individuale, încît devin spori, fiecare dintre aceștia conținînd cîte patru sporozoiți. Probabil că oochistul nu devine infecțios decît după ce sporozoiții săi sînt complet dezvoltați.

Din cele de mai sus se poate deduce că, în afară de corpul gazdelor, nu pot să existe focare de infecție prin protozoare patogene. Anumite stadii sînt însă deja infecțioase în majoritatea cazurilor, cînd părăsesc corpul gazdei. Toate celelalte stadii, inclusiv trofozoiții și chisturile nemature mor în afara gazdei.

Cea mai mare dificultate din ciclul vital al protozoarului parazit este, probabil, de a lua contact sau a invada noua gazdă. Numai o infimă parte din imensul număr al indivizilor infecțioși poate avea o șansă să găsească o gazdă potrivită. De aceea numai faptul că au o fecunditate și o rată de reproducere extrem de mari speciile lor se găsesc în număr mare. În cazul cel mai simplu, stadiul infecțios este introdus o dată cu hrana sau cu apa în corpul gazdei. Parazitul pasiv este introdus din gazdă în mediul nou. Comportarea (etologia) acesteia din urmă are un rol important contaminativ pentru transmisiune.

În fecalele nediluate, unele chisturi nu rămîn vii decît puține zile, multe însă trăiesc timp îndelungat dacă sînt păstrate în apă. După B o e c k, chisturile flagelatului intestinal *Giardia lamblia* spălate, rămîn vii mai mult de două luni, iar cele de *Chilomastix mesnili* chiar șapte luni. Chisturile aces-

Scanned with OKEN Scanner

tor specii, ca și cele de la anumite amibe intestinale, pot rezista la temperaturi mult mai mari decît cele normale, întîlnite în natură.

Transmiterea și contaminarea cu paraziți. Parazitul trebuie să ajungă în gura gazdei înainte de a pieri prin uscare, acțiune bacteriană sau prin degenerare în chist. Condițiile prielnice pentru transmiterea parazitului sînt: un climat cald și umed (de aceea regiunile tropicale sînt mai propice dezvoltării parazitului decît cele temperate), condițiile neigienice în care se țin uneori laptele, alimentele sau apa de băut și probabil că și muștele au un rol important în răspîndirea chisturilor. R o o t și alți cercetători au dovedit experimental că astfel de chisturi pot să rămînă timp îndelungat vii în intestinul muștelor, ca la *Giardia lamblia*, cel puțin 24 de ore; chiar după 40 de minute de la ingerarea materialului infecțios musca poate depune paraziți vii.

În afară de acest mod de transmitere există alte trei modalități — contagiunea, adică transferul direct de la o gazdă definitivă la alta tot definitivă, — inocularea prin acțiunea gazdei intermediare, — moștenirea. Moștenirea nu este cunoscută la vreun protozoar din om; se găsește însă la anumiți paraziți din animalele inferioare. De exemplu microsporidia *Nosema bombycis*, care provoacă pebrina (= gattina în Italia), invadează chiar ouăle din ovarul „viermelui" de mătase, precum și alte țesuturi ale acestei gazde. În larva născută dintr-un astfel de ou infectat sporii germinează, infecția fiind deci „moștenită". La fel este la hemosporidia *Piroplasma bigemina* din vite, transmisă de obicei prin căpușa *Boophilus*, o dată cu ouăle acesteia, deci și prin urmașii ei infectați.

Transmiterea se face pe căi diferite *Entamoeba gingivalis* și *Trichomonas buccalis*, ambii comensali în gura omului, se transmit probabil direct. *Trichomonas vaginalis*, foarte răspîndit, găsit pînă la 50% dintre femeile cercetate și găsit de asemenea în tractul urinar bărbătesc, se transmite probabil prin coabitare, nu pătrunde însă în țesuturi. *Trypanosoma equiperdum*, parazit al durinei cailor în sîngele cărora trăiește, se transmite la montă, prin membranele mucoase, direct de la o gazdă la alta.

O altă boală a omului la care protozoarul patogen e transmis prin inoculație este boala somnului în Africa, cauzată de tripanozomele răspîndite prin muștele țețe; de asemenea, în America de Sud, boala lui Chagas, cauzată tot de tripanozome transmise prin ploșnițe din genul *Triatoma*; poate și Kala-azarul și alte leishmanioze, al căror mod de transmitere este încă necunoscut.

Și numeroase protozoare parazite din animale inferioare sînt transmise prin inoculare. Relațiile dintre gazdă și parazit sînt de obicei tot atît de complicate ca ale malariei umane și aproape infinit de variate.

Scanned with OKEN Scanner

Foarte răspîndită este transmisia prin inoculare cu ajutorul gazdelor intermediare, fiind însă condiționată de complicate comportări ecologice din partea gazdei, a vectorului intermediar și a protozoarului parazit. În cazul malariei de exemplu, nu pot fi infectate decît femelele anumitor specii de țînțari cînd sug sînge de la un impaludat, de obicei numai atunci cînd, la 1 mm³, sîngele conține minimum 12 paraziți sexuați (gametociți); de asemenea temperatura externă nu trebuie să depășească anumite limite, ciclul vital în corpul țînțarului nefiind complet. Timp de 8—18 zile țînțarul juvenil trebuie să fie ferit el însuși de numeroase pericole ale mediului său, în funcție de temperatură și de specia parazitului, înainte de a se ajunge la stadiul infecțios, de sporozoid. Urmează căutarea la întîmplare, în amurg sau în zori a unei gazde potrivite și infectarea ei în cele 3—4 minute cît durează suptul. Condițiile de transmitere în astfel de cazuri sînt totuși atît de complicate și de grele, încît e surprinzător că parazitul mai poate exista. În prezent malaria este cea mai importantă dintre toate bolile țărilor tropicale și semitropicale.

În cursul infecției se pot deosebi cîteva perioade parazitologice și clinice.

Prima perioadă parazitologică a malariei este cea *premanifestă*; ea durează din momentul cînd parazitul infecțios pătrunde în corpul gazdei și pînă cînd apariția urmașilor săi poate fi descoperită prin metode obișnuite de laborator. Durata acestei perioade depinde, evident, pînă la un anumit grad de tehnica de laborator folosită.

A doua perioadă parazitologică *manifestă* cuprinde intervalul în cursul căruia paraziții pot fi găsiți prin tehnica microscopică. Numărul paraziților crește, atinge un vîrf și suferă apoi o scădere. Perioada manifestă se termină cînd paraziții nu mai pot fi găsiți în sînge, fecale etc.

La numeroase infecții perioada manifestă este urmată de o perioadă parazitologică *submanifestă*, de durată indefinită, în care paraziții nu pot fi descoperiți prin metode de laborator uzuale, prezența lor putîndu-se însă dovedi pe căi diferite, în funcție de specia parazitului. Astfel chisturile protozoarelor pot să dispară din fecale, însă reapar după cîteva zile, săptămîni sau luni. Paraziții malariei nu mai pot fi dovediți în sîngele gazdei, pot însă deveni din nou evidenți la o recidivă ulterioară. În malaria păsărilor, perioada submanifestă se poate extinde peste cîțiva ani, adică de la sfîrșitul unui atac acut pînă la moartea păsării infectate. În tot timpul acesta, prin tehnica curentă paraziții nu pot fi descoperiți în sînge, prezența lor putîndu-se însă demonstra prin inoculare de sînge la o pasăre nouă, în aceasta dezvoltîndu-se atunci un atac acut.

Perioada submanifestă poate fi urmată de o a doua perioadă parazitologică, manifestă, în cursul căreia numărul paraziților crește, atinge un maxim și scade apoi, creșterea nefiind însă atît de mare ca la primul atac.

Scanned with OKEN Scanner

Prima dintre perioadele clinice este cea de *incubație* și durează pînă la apariția simptomelor clinice. De obicei această perioadă are o durată mai mare decît cea premanifestă, uneori putînd fi și mai scurtă. La pisicile infectate cu coccidia *Isospora felis*, simptomele diareice se ivesc înainte de a se putea găsi în fecale oochisturi. De obicei numărul paraziților crește considerabil înainte de a apărea simptome evidente, iar creșterea și scăderea gravității simptomelor urmează creșterea și scăderea numărului de paraziți.

Perioada *simptomelor clinice* începe cînd se termină perioada incubației.

Perioada de *convalescență* începe la punctul simptomelor maxime. Sfîrșitul ei nu coincide cu dispariția simptomelor, ci de-abia cu vindecarea gazdei.

La bolile caracterizate prin recidive se pot ivi una sau mai multe perioade *latente*. În timpul acestor perioade, parazitul este în număr prea mic spre a produce simptome; însă după intervale de durată diferită au loc în organismul parazitului, al gazdei sau în ambele organisme schimbări care determină creșterea numerică a paraziților și reapariția simptomelor.

Reapariția simptomelor după o perioadă latentă este cunoscută sub numele de perioadă de *recidive*.

Distribuția și localizarea paraziților în gazdă. După pătrunderea în gazdă, distribuția paraziților depinde la început aproape în întregime de activitatea gazdei și este determinată de punctele și de posibilitățile de penetrare. Speciile sangvinicole, cum sînt agenții malariei și tripanozomele, sînt rapid transportate de sînge în toate părțile corpului. Speciile intestinale sînt duse o dată cu hrana, prin esofag, în stomac și în intestin. Protozoarele transmise prin contact rămîn de obicei în regiunea pătrunderii, adică în gură sau în organele sexuale.

În ce privește sediul primar al infecției, diversele specii de protozoare se localizează în diferite organe, țesuturi sau celule ale corpului, în funcție de anumiți factori. Unele părți ale corpului gazdei sînt mai frecvent atacate decît altele, de exemplu, sîngele și intestinele, și aceasta este în legătură vitală cu necesitatea de eliberare din corpul gazdei a germenilor parazitului.

Paraziții pot fi *celozoici*, adică localizați în cavități, cum sînt cavitatea digestivă, celomul, spațiile sangvine, limfatice și genitourinare, sau *histozoici*, adică localizați în țesuturi, unii între celule (intercelular), în celule (intracelular, citozoic) sau chiar în nuclei (intranuclear).

Factorii de care depinde localizarea nu sînt încă bine cunoscuți. Întocmai ca protozoarele libere, și cele parazite sînt expuse diverselor condiții ale mediului, agenților dăunători de care trebuie să se apere, cum sînt, de exemplu, secrețiile și excrețiile; de asemenea sînt nevoiți să se localizeze unde găsesc hrană potrivită și trebuie să aibă mijloace de a se fixa în situații favorabile; în fine, mediul trebuie să le înlesnească și procesul de reproducere.

Scanned with OKEN Scanner

Giardia lamblia pare să aibă biotopul optim în lumenul duodenului. Conținutul duodenului este de obicei steril și constă din produsele digestiei: diverse secreții stomacale, hepatice, pancreatice și intestinale care trec din stomac în jejun. *Giardia* nu are gură, nu poate ingera particule solide și nu atacă, pe cît se știe, țesuturile gazdei. Se hrănește însă absorbind hrana prin suprafața corpului. Nu se știe ce anume utilizează din mediul care o înconjură. Fauna intestinului subțire trebuie să-și mențină poziția împotriva acțiunii peristaltice. *Giardia* face aceasta cu ajutorul discului în formă de ventuză cu care se prinde de suprafața celulelor epiteliale. Adăpostul cel mai bun unde curentul intestinal descendent e mai puțin pronunțat este oferit de spațiile dintre vilozitățile intestinale și mai ales de cec.

Trichomonas hominis preferă lumenul intestinului gros. El nu se găsește în duoden decît în momentul cînd îl străbate și numai rar e întîlnit în jejun sau ileum. Experiențele făcute de R. W. Hegner asupra trihomonadelor din șobolani au arătat că aceste flagelate (ca și *Trichomonas hominis* găsit în om) infectează gazdele noi în stadiul activ de trofozoit, fiind transportați prin gură, esofag, stomac și intestinul subțire pînă în cel gros fără a se altera și rămînînd capabil să producă o infecție nouă. Astfel, hrănind șobolani cu lapte care conține exemplare active, apoi omorîndu-i și examinîndu-i la intervale de 1/2—2 ore, s-a constatat într-un caz că flagelatele au străbătut 78 cm din intestin și au ajuns la cec într-o jumătate de oră. Experiențele au indicat că trihomonadele sînt incapabile să-și mențină poziția împotriva acțiunii peristaltice, fiind transportate direct în intestinul gros, unde găsesc condițiile care le permit să înoate contra mișcării încete a materialului spre exterior, mai ales cînd pătrund în conținutul cecal. Există unele indicații că mișcarea trihomonadelor este parțial inhibată în stomac și în porțiunea anterioară a intestinului subțire; ea se restabilește însă în apropierea intestinului gros. Aici condițiile de nutriție sînt favorabile; *Trichomonas* este înzestrat cu gură și poate ingera particule hrănitoare solide, existente acolo în masă.

Localizarea paraziților tisulari prezintă multe probleme încă nerezolvate, iar asupra mecanismului localizării protozoarelor din om se cunosc foarte puține date. Nu știm, de exemplu, ce factori determină sporozoiții malarici să atace hematiile sîngelui și pe cei ai coccidiilor să atace celulele epiteliale ale intestinului? De ce *Entamoeba histolytica* și *Balantidium coli* pătrund în peretele intestinal și de ce *Entamoeba coli* și *Endolimax nana*, care de asemenea se găsesc în același intestin, nu pătrund?.

Numeroase protozoare se localizează într-un anumit organ sau țesut și nu se dispersează în alte părți ale corpului. Speciile care produc focare de infecție și în alte regiuni sînt puține. Acest fenomen necesită în primul rînd

fie deplasarea unui număr de paraziți, fie activitatea în corpul gazdei care transportă pasiv parazitul la o nouă poziție. Agentul dispersator principal este sistemul circulator al gazdei. La *Endamoeba histolytica* de pildă, după prima infecție în intestinul gros indivizii pot pătrunde în curentul sangvin capilar din peretele intestinului, iar de aici sînt duși în toate părțile corpului și mai ales în ficat, unde produc un focar secundar din care rezultă un abces hepatic amoebian. Mai rar se produc abcese amoebiene în plămîni și în rinichi. Amibele au fost descoperite și în multe alte părți ale corpului. K o f o i d a găsit această amibă chiar în oase și se crede că ar provoca un anumit tip de artrită și alte boli, printre care unele cazuri de neurastenie cronică și sănătate subnormală ; pînă în prezent însă aceste afirmații nu sînt încă complet dovedite. Este plauzibil faptul că abcesele amoebiene s-ar putea ivi în orice parte a corpului în care condițiile locale sînt favorabile. Nu este clar încă de ce amiba histolitică preferă localizarea și reproducerea în ficat, plămîni și rinichi, nu însă în alte părți ale corpului.

În general, distribuția parazitului depinde în primul rînd de activitatea fiziologică a gazdei, iar localizarea de interacțiunea dintre gazdă și parazit, parazitul producînd infecție oriunde există condiții favorabile.

Rezistența pasivă (naturală) a gazdei. Numărul speciilor de protozoare parazite capabile să producă infecții la om este, desigur, foarte mic în comparație cu cele ce au acces în corpul său. Prin țînțarul *Culex*, malaria păsărilor poate fi inoculată în sîngele omului, chisturile de protozoare intestinale de la animale domestice pot fi ingerate de om cu hrana sa, dar nu produc infecții. Probabil că există doi factori principali care permit sau împiedică infecția. Unul este inaptitudinea parazitului de a rezista condițiilor din gazdă, al doilea lipsa în gazdă a stimulenților potriviți pentru eclozarea formelor închistate. Obstacolul pe care parazitul poate să-l întîlnească la începutul invaziei sale este rezistența pasivă, naturală a gazdei. Acest tip de rezistență se datorește parțial naturii gazdei, indiferent de relațiile ancestrale cu parazitul, sau s-a dezvoltat parțial, în cursul evoluției, ca protecție împotriva infecției.

Schimbările mediului unui flagelat intestinal ca *Trichomonas hominis* care a fost transportat din afară în tractul digestiv al unei noi gazde sînt foarte mari : de la lumină la întuneric total temperatura este constantă (37°C), mediul dens și vîscos, condițiile chimice devin complicate prin secreții digestive, produse ale acestora, în general variatele secreții biochimice produse de gazdă. Diferă condițiile de hrană, produsele descompunerii bacteriene abundă și sînt variate. Schimbări similare se întîlnesc cînd specii din sînge sînt inoculate omului prin țînțari (malaria) sau muște țețe (tripanozome). Parazitul, chiar dacă rezistă la toate aceste condiții, nu reușește să producă

infecția din cauza lipsei unor factori necesari, cum ar fi slăbirea membranei chistului și eliberarea acestuia din organism.

Rezistența pasivă (naturală) a parazitului. Această rezistență pasivă a parazitului ca și aceea a gazdei ar putea să nu aibă relații cu infecțiile ancestrale sau s-ar putea explica parțial drept un proces evolutiv. Nu se poate ști cu certitudine dacă învelișul rezistent al chistului servește pentru a-i da parazitului posibilitatea de a atinge anumite localizări în gazdă sau dacă are mai mare importanță ca protecție împotriva nocivităților din perioada de viață în afara gazdei. Este cunoscut că astfel de chisturi supraviețuiesc dacă sînt expuse unor soluții chimice diferite și tari; de aceea ele pot rezista ușor secrețiilor gazdei. Am văzut, de exemplu la *Trichomonas hominis*, că însuși trofozoitul activ poate trece fără prejudicii prin întregul tractus digestiv, producînd infecția în cec. Iată deci că valoarea învelișului chistic, ca mijloc de rezistență contra unor condiții din gazdă, apare uneori îndoielnică.

Fiecare animal poate exista într-un mediu în care diverșii factori au fiecare o mare amplitudine; optimul lor nu este necesar, deși este de dorit pentru menținerea individului, rasei sau speciei. Protozoarele parazite ale anumitor gazde particulare sînt deci capabile să reziste la schimbări considerabile de temperatură, nu suferă prin trecerea de la lumină la întuneric sau invers, nu pier în prezența unor schimbări chimice complexe, nici la creșterea densității mediului înconjurător cînd ajung în gazdă. De ce însă toți acești paraziți nu sînt capabili să locuiască în gazde filetic apropiate? De ce protozoarul malariei umane poate trăi în om, nu însă și în alte specii de mamifere? De ce stadiile sexuale ale malariei din om sînt stimulate să-și continue dezvoltarea în stomacul numai al unor anumite specii de anofeli și nu al altora? De ce giardiile omului nu pot trăi în duodenul șobolanilor, nici cele din șobolani în duodenul omului? Acestea sînt probleme care își vor găsi rezolvarea atunci cînd se va ști mai mult despre rezistența pasivă a gazdei față de parazit, cît și de aceea a parazitului față de gazdă.

MODUL DE ATAC AL PARAZITULUI

Gradul de patogenitate depinde de felul organului sau țesutului invadat, de gradul și de viteza distrugerii tisulare sau de producția de toxine, deoarece daunele mici, produse lent, se refac de obicei de către gazdă, pe cînd daunele mari, rapide, duc la apariția simptomelor bolii. Asociația care există în cele mai multe cazuri de parazitism este de așa natură, încît parazitul are posibilitatea să trăiască și să se reproducă în gazdă ani de-a rîndul fără a cauza pagube vădite. Cînd la gazdă se ivesc simptome grave, atît aceasta, cît și parazitul sînt în pericol: murind primul, moare în el parazitul. Acest tip de atac este

Scanned with OKEN Scanner

neobișnuit și considerat drept asociere comparativ recentă, cei mai mulți paraziți trăind în armonie cu gazdele lor, fenomen care s-a dezvoltat, probabil, în cursul evoluției.

Tipurile parazitismului se disting pe baza modului de atac al parazitului *Endamoeba coli*, spre exemplu, care trăiește în lumenul intestinului gros și se hrănește probabil din hrana ingerată de gazdă, este un tip considerat comensal, uneori numit „răpitor de hrană". Această amibă nu trăiește în nici o altă specie de gazdă și nici în libertate, fiind deci un parazit permanent obligatoriu și nepatogen. O altă specie din același gen, *Endamoeba histolytica*, trăiește în om, se hrănește însă cu elemente tisulare dizolvate prin enzime proteolitice secretate de ea sau înghițite în masă. De obicei gazda poate reface rapid țesuturile în măsura în care sînt lezate, adesea însă parazitul cîștigă superioritatea, rezultînd astfel dizenteria amoebiană, uneori cu sfîrșit fatal. Acest organism este deci un parazit obligatoriu, permanent. Alți paraziți pătrund în celulele tisulare și se dezvoltă în ele pe seama protoplasmei înconjurătoare. Acestui tip îi aparțin coccidiile care se hrănesc cu celulele epiteliului intestinal și parazitul malariei care atacă globulele roșii.

În cursul distrugerii țesuturilor de către parazitul malariei pătrund în sînge rămășițele celulelor distruse și produsele excretate de parazit sau rezultate din digestia intracelulară. În afară de aceasta, protozoarele parazite produc substanțe toxice (zootoxine). Despre aceste fenomene nu se știe aproape nimic, se știe însă sigur că ele există și acționează, probabil, similar toxinelor bacteriene.

Schimbări în gazdă cauzate de parazit. Reacțiile gazdei față de infecție pot fi privite în special din punct de vedere patogenetic, simptomatic și imunologic.

Patogenitatea rezultă din faptul că parazitul trăiește în țesuturile corpului sau provoacă o boală oarecare. Dacă boala e grea, se produc schimbări în funcțiile anumitor organe, constituind astfel simptome. În anumite cazuri, corpul reacționează față de infecție și se produce o rezistență contra parazitului, numită imunitate.

Simptomele caracteristice diverselor boli provocate de protozoarele parazite sînt de obicei bine cunoscute. Relativ puțin se știe însă cu privire la geneza acestor simptome, adică la abaterile de la funcțiunea normală, formă sub care se prezintă boala, mai ales dacă abaterile sînt evidente. Simptomele apar deci cînd funcțiunea vreunui organ este modificată. De obicei o specie de protozoar parazit produce un mare număr de simptome, căci pot fi tulburate mai multe decît un singur organ. Unele simptome sînt localizate în punctul unde s-a produs tulburarea, altele se ivesc la distanță. Determinarea mecanismului de producere a simptomului a fost studiată îndeosebi de

Scanned with OKEN Scanner

J. Mac Kenzie (1923) care argumentează că simptomele se ivesc în organele a căror funcțiune este fie stimulată la o activitate neobișnuită, fie depresivă sau suspendată. Activitatea funcțională depinde de celulele organului, de nervi și de alți factori care reglează activitatea acestor celule. Se produce un arc reflex, constînd dintr-un receptor care primește excitația, un nerv aferent care o duce la centrul nervos și un nerv eferent care o transmite la efector. O modificare în orice parte a acestui arc aduce un răspuns anormal, adică un simptom. Efectorul poate fi un mușchi, o glandă sau senzoriul. Studiul genezei simptomelor este încă larg deschis pentru cercetări. În această privință W. H. Brown a folosit hematină din sîngele unui iepure de casă, bou și cîine. Experimentînd pe iepure, el a putut dovedi că hematina (pigment malaric) are acțiune toxică și cel puțin parțial provoacă fenomenul de paroxism malaric, convulsiuni și frisoane (ca răspuns termic).

Fiecare parazit are metoda sa de atac, iar gazda răspunde la aceasta de obicei pe o cale perfect definită pentru fiecare specie parazită. Schimbările din gazdă au efect definit față de progresul atacului parazitic, dînd indicații asupra dinamicii reacțiilor gazdă-parazit din cursul infecției.

Datorită biotopului reprezentat prin corpul gazdei, la parazit se produc schimbări în anumite cazuri, de exemplu fenomene de rezistență, similar ca la bacterii, producîndu-se anticorpi nu numai față de forțele defensive ale gazdei, ci paraziții se pot modifica în așa fel, încît rezistă agenților terapeutici. Se pot produce rase rezistente față de substanțe care în mod normal le-ar distruge (chinină, arsenicale ș. a.). Astfel prin aplicarea unei doze de arsenicale prea mici spre a nimici tripanozomele acest parazit devine mai rezistent față de arsen decît la început. Dozele repetate sporesc rezistența sa și mai mult; durata rezistenței poate să crească pentru o perioadă îndelungată, chiar la un pasaj prin 400 de animale, în care interval s-au succedat, desigur, multe mii de generații de paraziți asexuați. Pierderea rezistenței se poate obține datorită pasajului prin diferite specii de animale de laborator sau prin gazde intermediare nevertebrate.

Agresivitatea este termenul care indică puterea de invazie a parazitului și care se poate schimba datorită rezistenței gazdei. Se cunosc epidemii de malarie în regiuni endemice, fenomen care nu s-a putut explica îndeajuns. Este posibil ca paraziții excepțional de virulenți să vină din alte regiuni, sau poate scădea rezistența generală a populației. Nu se poate exclude nici creșterea puterii de invazie a parazitului endemic al regiunii. Deosebiri în puterea de invazie s-au observat și la chisturile amibei dizenterice, aceasta poate datorită unor schimbări ivite în timpul existenței parazitului în gazda-om.

În cursul infecției naturale se produc între gazdă și parazit diverse „ajustări". Înmulțirea continuă, neînfrînată a parazitului ar duce, firește, la

moartea gazdei; aceasta ar fi în dauna parazitului, care n-ar mai putea să crească, să se înmulțească și mai ales să se răspîndească. În cele mai multe cazuri de infecție se produc vindecări spontane, adică cedarea simptomelor, ceea ce nu însemnează și dispariția totală a parazitului din corp. Deseori, prin achiziționarea unei rezistențe, gazda este capabilă să nimicească majoritatea paraziților, nu însă pe toți și nici să desființeze condițiile de purtător.

Specificitatea gazdă-parazit este caracterul relațiilor dintre speciile de paraziți și specii de gazde sub raportul susceptibilității gazdei și al infectivității parazitului. Se cunosc diferite tipuri de gazde, susceptibile la paraziți diverși. Tolerantă se consideră gazda ușor de parazitat cu anumite specii; refractară cea greu de parazitat; naturală (sau autohtonă) este gazda frecvent parazitată în natură de o anumită specie străină, gazda care nu se parazitează în acest fel; accidentală sau cauzală este gazda în care doar excepțional se găsește o specie și care în mod obișnuit trăiește în altă gazdă, iar provizorie și tranzitorie este gazda care este infectată și se eliberează de infecție după scurt timp, dar ea poate servi drept gazdă pentru un stadiu scurt din ciclul vital al parazitului, fiind deci gazdă temporară.

Adesea în laborator pot fi infectate specii de gazde care în natură de obicei nu se infectează, fie că etologia lor este de așa natură încît nu vin în relații apropiate cu paraziții, fie că sînt refractare, exceptînd cazul că numărul paraziților prezenți e mare sau cînd aceștia sînt administrați pe anumite căi, de regulă imposibile în natură. Pisicile, de exemplu, sînt ușor de infectat cu *Endamoeba histolytica* a omului, nu se găsesc însă aproape niciodată infectate în natură.

Infectarea unui animal în natură cu o anumită specie parazită depinde de trei factori principali: gazda și parazitul trebuie să trăiască în aceeași regiune geografică; obiceiurile gazdei să fie de așa natură, încît s-o ducă la relații apropiate cu stadiul infecțios al parazitului; în fine, ciclul vital al parazitului trebuie să fie astfel încît stadiul său infecțios să fie atins la data și la locul unde gazda este accesibilă parazitării.

În ce privește primul dintre acești trei factori, lipsa unor anumite protozoare din anumite regiuni este adesea cauzată nu de lipsa gazdei respective, ci de lipsa parazitului. Astfel, malaria poate lipsi din unele țări în care se găsesc atît gazde-om, cît și specii de anofeli potrivite, dar nu a fost introdus niciodată parazitul malaric. Se cunosc însă multe cazuri cînd boala a apărut în diverse regiuni unde anterior lipsea, cauza fiind introducerea parazitului.

În cazul cînd o gazdă este ușor parazitată de o specie, parazitul respectiv este considerat foarte infecțios; nu se poate spune însă în ce măsură infectivitatea se datorește gazdei sau parazitului.

Scanned with OKEN Scanner

Se pot distinge paraziți naturali, accidentali și provizori, tranzitori sau temporari. Ei pot fi clasificați și după necesitățile lor de existență în anumite gazde, în forme *facultative*, cînd nu sînt specializați ecologic, și *obligate* cînd nu pot trăi în vreo altă gazdă. Puterea de invazie se indică prin termenii virulent sau agresiv, iar gradul de infecțiozitate prin patogen, subletal sau letal, în funcție de efectele produse asupra gazdei.

Două extreme de specificitate gazdă-parazit pot fi ilustrate prin următoarele rezultate de laborator privind giardiile din mamifere și flagelatele herpetomonadine din muște.

Giardiile sînt specifice anumitor specii-gazdă; numai în puține cazuri mai mult decît o singură specie-gazdă este infectată cu o specie de *Giardia*. Astfel au fost descrise specii morfologic distincte din mormoloci, șoareci de casă, șobolani, șoareci de cîmp, iepuri de casă, pisici, cîini, cobai, veverițe, anumite păsări și reptile, deci exemple de mare specificitate parazit-gazdă.

În contrast cu acestea sînt rezultatele pe care B e c k e r (1923) le-a obținut în privința flagelatelor herpetomonadine care trăiesc în intestinul unor muște. Înainte se credea că fiecare specie de muscă ar fi infectată cu o specie de herpetomonad proprie. De aceea ori de cîte ori o nouă specie de muscă se găsea infectată, herpetomonadul respectiv căpăta și el un nume specific. B e c k e r, experimentînd cu șase specii de muște aparținînd la șase genuri diferite, a constatat însă că fiecare dintre ele se putea infecta cu herpetomonade din oricare din celelalte cinci specii. Întrucît între acele așa-zise „specii" de trihomonade nu se puteau observa diferențe morfologice, B e c k e r a ajuns la concluzia că flagelatele din toate cele șase „specii" de muște nu ar fi decît *Herpetomonas muscae-domesticae*, cunoscută de mult din musca de casă. Aceste rezultate au fost apoi confirmate și lărgite de D r b o h l a v (1925).

Este remarcabil că la animalele carnivore protozoarele intestinale sînt rare. Regimul alimentar poate influența fauna intestinală. Astfel, șobolanii hrăniți tot timpul numai cu carne nu aveau protozoare intestinale. Aceeași gazdă, grav infectată cu flagelate intestinale, poate fi aproape complet eliberată de această infecție, mai ales de trihomonade, dacă se aplică timp de o săptămînă o astfel de dietă. Trecerea de la hrana vegetariană la cea carnivoră aduce mari modificări în flora bacteriană a cecului, schimbări la care trihomonadele nu pot rezista.

E. R. N o b l e (1941) a găsit interesante raporturi în problema gazdă-parazit între *Artedius lateralis*, pește litoral din California, și parazitul său mixosporidian *Sphaeromyxa lateralis*.

Două grupe de gazde aparținînd aceleiași specii, separate însă prin condiții de mediu diferite, pot fi uneori distinse prin deosebirile în faunele

lor parazite. Unii paraziți sînt foarte rezistenți la schimbări, fiind capabili să-și păstreze, în diverse specii de gazdă și în condiții de mediu diferite, caracterele lor diagnostice. Adesea între asemănările structurale a două specii-gazdă și asemănările paraziților cu care sînt infectate nu sînt corelații strînse. Peștii din zona litorală, unde există o bogată viață vegetală, sînt, în general, infectați cu o faună parazită mai variată decît peștii pelagici. De obicei existența într-un pește a unui număr mare de paraziți dintr-o singură specie exclude prezența unui mare număr de alte specii parazite.

Frecvența în procente a unor protozoare parazite *(Trichomonas (T.), Lamblia (L.)* și *Eimeria (E.))* din micromamiferele cercetate de J. Stammer (1955) în R. F. Germană era: *Sciurus vulgaris* (4) E. 75%; *Rattus norvegicus* (38) T. 7,9%, L. 2,6%; *R. rattus* (12) T. 64%, L. 32%; *Mus musculum* (114) T. 17,6%,. L. 5,3%, E. 4,4%; *Apodemus sylvaticus* (127) T. 70%, L. 4,7%, E. 8,7%; *Clethrionomys glareolus* (114) T. 53,2%, L. 62,2%; *Microtus arvalis* (107) T. 70%, L. 71%; *Microtus agrestis* (51) T. 88,4% L. 88,4%; *Arvicola terrestris* (12) T. 8%; *Pitymys subterraneus* (6) T. 50%, L. 6 expl.; *Ondatra zibethica* (11) L. 60%.

Se remarcă masiva infestare cu trihomonade a rozătoarelor *Microtus agrestis, M. arvalis, Apodemus sylvaticus* și *Clethrionomys glareolus*. Cu *Lamblia* sînt intens infestate *Microtus agrestis, M. arvalis* și *Clethrionomys glareolus*. Cauzele diferențelor cantitative ale acestei parazitofaune nu sînt cunoscute, ar merita însă o analiză aprofundată și la rozătoarele din R. S. România, puțin studiate în ce privește ecologia și parazitofauna lor.

SUPRAVIEȚUIREA PROTOZOARELOR PARAZITE DUPĂ MOARTEA GAZDEI

De obicei se crede că o dată cu moartea gazdei mor și paraziții săi. Din punct de vedere științific și practic este interesant să se cunoască timpul cît parazitul rămîne viu după moartea gazdei sale. Astfel, în privința protozoarelor intestinale din om, diagnoza infecției se face la multe ore după moarte. Cînd însă protozoarele mor și se descompun în cîteva ore, la autopsie nu se vor mai găsi. De aceea nu se va putea constata dacă un bolnav de dizenterie a murit printr-o infecție de *Endamoeba histolytica* sau de *Balantidium coli*, leziunile intestinale provocate de aceste două specii neputînd fi deosebite. Se pune și problema dacă penetrarea parazitului continuă după ce gazda a decedat, iar în caz pozitiv interesează pînă unde au migrat amibele în țesuturile moarte?

De importanță practică este problema transmiterii parazitului după moarte. La anumite animale inferioare prin moartea gazdei intermediare

și consumarea acesteia de către gazda definitivă se transmite parazitul. La om, singurul protozoar transmisibil prin moartea gazdei este *Sarcocystis*, care produce în mușchi chisturi și nu are posibilitatea de a părăsi corpul. De aceea numai animalele carnivore se pot infecta mîncînd carnea de om în care există chisturi. Chisturile ar putea fi însă eliberate ca urmare a descompunerii cadavrului și ingerate prin hrană sau apă.

Teoretic, protozoarele sanguinicole ar putea fi răspîndite prin diverse animale care-și depun ouăle în corpuri moarte sau se hrănesc cu ele.

R. Hegner (1936) a obținut experimental următoarele date privind durata supraviețuirii unor protozoare parazite din gazdele moarte.

Trihomonadele rămîn vii și chiar se înmulțesc după ce au stat la 37°C timp de 24 de ore în cecul unui șobolan mort, dacă sînt transferate într-un mediu potrivit; de asemenea, după 4 zile la temperatură obișnuită sau la 5°C.

Balantidium din cecul unui cobai mort rămîne viu timp de 4 zile la temperatura de laborator, sau 4 zile la 5°C.

Într-o broască moartă, protozoarele intestinale rămîn vii timp de 2—20 de zile, ciliatele părînd mai puțin rezistente decît flagelatele. *Opalina* a trăit cel puțin 4 zile, *Nyctotherus* 9 zile, *Trichomonas* 17 zile, iar *Hexamita* 20 de zile.

Plasmodium cathemerium, agent al malariei aviare, a rămas viu și capabil să infecteze canari, după ce la 5°C timp de 48 de ore a fost extras din sîngele unui canar mort.

La temperatura de laborator, *Trypanosoma lewisi* din corpul unui șobolan mort a rămas vie timp de 3 zile, iar la 5°C 10 zile. Parazitul și-a păstrat, la 5°C, timp de 9 zile capacitatea de infectare a unor șobolani neinfectați.

Asupra protozoarelor intestinale acționează următorii factori principali:

a. natura chimică a hranei gazdei;

b. natura florei bacteriene intestinale, determinată mai ales de felul hranei gazdei;

c. reacția (pH) din porțiunea locuită;

d. natura fizică a materialului intestinal.

Astfel, la șobolani, hrana bogată în hidrați de carbon și săracă în proteine produce în cec o microfloră fermentativă *(Lactobacillus)*, pe cînd multe proteine animale favorizează flora proteolitică și aciditatea mediului. Într-un mediu intestinal-cecal aproximativ neutru (pH = 7,0—7,6), numărul indivizilor de *Trichomonas muris* varia pe mm^3, între 100 și 70 000, numărul bacteriilor fiind pînă la 3 000 000 (1 : 300). Numărul indivizilor de *Trichomonas*

Scanned with OKEN Scanner

muris din cecul șobolanului variază invers cu numărul bacteriilor proteolitice anaerobe.

În general se presupune că în stomacul animalelor homeoterme condițiile ar fi dăunătoare pentru chisturile protozoarelor intestinale înghițite și că membrana apără chistul de acțiunea digestivă a secreților stomacale.

Pentru eclozarea unor amibe și flagelate intestinale este necesară umiditate și o temperatură potrivită, de o anumită durată.

Mișcarea din chist poate fi stimulată prin punerea acestuia în apă sau într-o soluție de sare și păstrarea în termostat la circa 40°C timp de aproximativ o oră.

Chisturile de *Giardia lamblia* provenite de la om, vechi de 13—42 de ore, rămîn unele vii în stomacul șobolanului timp de 6 ore, altele sînt însă distruse. Timpul cel mai scurt necesar pentru stimularea mișcării în chist este de 5 minute, iar media de 20—30 de minute, pe cînd la lotul-martor erau necesare 45 de minute și 40°C. În general, deși conținutul stomacal inhibă aceste procese, el nu interzice totuși apariția lor mai tîrziu.

Este probabil că chiar trofozoiții unor specii de protozoare din intestinul omului pot să treacă nevătămați prin stomac și prin intestinul subțire. Indicații în acest sens s-au obținut experimental, la animalele de laborator; desigur că pentru aceasta este necesară trecerea rapidă prin această parte a tractului digestiv.

R. Hegner (1928) a dovedit că unele protozoare intestinale ale omului pot fi transmise și în stadiul de trofozoit. Astfel, *Trichomonas hominis*, la care stadiul chistic lipsește, poate fi răspîndit în stadiul de trofozoit de către *Musca domestica*, *Lucilia sericata* și *Cynomyia cadaverina* și de șvabi, care înghit trofozoiți (desigur numai parțial) din fecale.

S-a dovedit experimental că *Trichomonas hominis* poate rămîne viu în intestin la *Cynomyia cadaverina* pînă la 5,1/2 ore, în *Musca domestica* maximum 2 ore, iar în *Lucilia sericata* 2,3/4 ore.

În fecalele proaspete, nediluate, în primele 8 ore la 20°C parazitul nu s-a împuținat *in vitro*; după 24 de ore numărul a scăzut la 1/3; după 48 de ore nu se mai găseau decît în puține exemplare și numai la fundul probei. Sporadic s-au mai găsit și după 8 zile. La 25—32°C, în frotiuri scoase din cultură, erau necesare 2—5 minute pentru a putea zări măcar un singur exemplar. La 40—44°C, în primele 2 ore numărul lor nu a scăzut. După 3 ore, densitatea a început să scadă, pentru ca după 5 ore să nu se mai găsească niciunul. În condițiile tropicale, după 4 ore trihomonadele și alți paraziți din fecale sînt omorîți de căldură și de razele solare (Barnes, 1925). La temperatură scăzută (3°C), în primele 8 ore populația nu s-a

micșorat, după 48 de ore numai puține exemplare mai erau active, rămînînd însă viabile și după 7 zile.

În general, muștele nu se infectează cu speciile parazite în om, au însă o mare însemnătate ca vectori, căci pot ingera materialul infectat sau pot să-l transporte pasiv la exteriorul corpului (de exemplu chisturi de trihomonade mobile ingerate de o muscă au fost eliminate după numai 5 minute, o dată cu fecalele acesteia). După R o o t (1921), *Chilomastix mesnili* rămîne viu timp de 20 de minute în muște, însă eliminat moare în mai puțin de 1 oră. Autorul nu pare să fi avut în vedere că muștele pot și vomita, transmițînd deci protozoarul fără ca acesta să fi trecut prin întregul canal digestiv, unde putea exista o aprigă concurență între diversele entozoare.

În regiuni cu soluri poluate, transmiterea parazitului se poate face prin material fecal infectat, mai puțin însă pe solurile nisipoase sau aride, în care fecalele semilichide pătrund repede. Ploaia duce fecalele în sol sau într-o apă curgătoare, unde flagelatul moare.

PARAZITISMUL FACULTATIV

Parazitismul facultativ este interesant fiindcă poate contribui la o mai bună înțelegere a originii parazitismului propriu-zis, obligatoriu, în care anumite specii-gazdă și specii parazite ajung să fie strîns legate unele de altele.

Infuzorul *Tetrahymena (Glaucoma)* prezintă interesante cazuri de parazitism facultativ. În unele cazuri, parazitul facultativ ar putea fi un parazit tînăr în sens filetic. Pătrunderea parazitului poate fi, în sens ontogenetic sau filogenetic, mecanică sau biochimică, de exemplu datorită unor fermenți litici prin care se deschid căi de pătrundere în corpul gazdei.

În ultimii 40 de ani s-au observat în natură cazuri cînd reprezentanți ai genului *Glaucoma* (recte *Tetrahymena*) s-au găsit în asociere cu gazde deosebite. O serie de cercetători au făcut apoi încercări de infecții în laborator, folosind gazde diverse, mai ales insecte (chironomide etc.), iar ca paraziți forme de *Tetrahymena* din culturi pure, precis diferențiate morfologic și sistematic. Ca hrană li s-au oferit infuzorilor intestine de *Chironomus plumosus* proaspăt extirpate.

Tetrahymena a fost găsită frecvent în hemocelul larvelor de chironomide și poate fi zărită direct (după J. O. C o r l i s s), cu ajutorul unui microscop de disecție, la lumină puternică. Gazdele intens infectate conțin mii de ciliate.

Formele de paraziți facultativi cu gazdele lor sînt redate în tabelul nr. 3.

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul

Ciliate, aparţinînd probabil genului *Tetrahymena*, găsite în natură

Specia	Gazda
† Fără nume, 1921	culicide, *Aedes (Stegomyia) scutellaris*
† *Lambornella stegomyiae* 1921	*idem*, chişti pe cuticula gazdei, invazie prin gură
Fără nume, 1922	*Culiseta (Theobaldia) annulata*, în celom, mai ales în capul larvei
Glaucoma parasiticum 1922	*Gammarus pulex*, pe şi în branhii, din torace
Glaucoma pyriformis 1924	*Chironomus plumosus*, larvă în celom
† *Balantidium knowlesii* 1925	*Culicoides peregrinus*, larvă în celom
Glaucoma sp. 1926	*Abramis brama*, embrion de 7 mm, în intestin, canalul spinal şi sistemul vascular
Glaucoma pyriformis 1926	
† *Protobalantidium knowlesii* 1927	culicide *(Culicoides)*, celom, la larvă
† *Leptoglena knowlesii* 1929	*idem*
Turchiniella culicis 1929	*Culex (pipiens?)*, hemocel la 1 exemplar adult
Turchiniella culicis 1930	ciliatele părăsesc adultul în apă, spre a infecta larve?
Paraglaucoma rostrata 1931	rotifer nedeterminat, în ţesuturile corpului în descompunere

† Gazdele respective provin din alte continente decît Europa (majoritatea din S.U.A.).

Scanned with OKEN Scanner

nr. 3

ca paraziţi facultativi sau accidentali (după C o r l i s s 1959)

Observaţii	Specia de *Tetrahymena* probabilă
parazit facultativ, infecţie fatală	*T. stegomyiae*
	idem
idem	*T. pyriformis?* *T. chironomi?*
parazit accidental sau facultativ, infecţie nefatală	*T. parasitica*
parazit facultativ, infecţie fatală	*T. chironomi*
numai parazit accidental? infecţie fatală?	*T. pyriformis?* *T. chironomi?* *T.*sp.?
infecţie fatală, parazit facultativ?	*T. corlissi?* *T. faurei?* *T. pyriformis?*
fără chişti cuticulari, parazitism facultativ, infecţie fatală	*T. pyriformis?* *T. chironomi?*
descriere insuficientă, gen nou propus	*T. pyriformis?* *T. chironomi?* *T.* sp.?
idem	*idem*
22—24 linii de cili, insuficient studiat, parazit accidental? infecţie nefatală	*idem*
idem	*idem*
din muşchi, în lorica rotiferului, chişti, histofag, edafic	*T. rostrata*

Scanned with OKEN Scanner

Specia	Gazda
† *Paraglaucoma limacis* 1932	*Deroceras reticulatum*, în ficat şi fecale
† *Glaucoma paedophthora* 1934	*Planorbis*, *Physopsis* sp., în masele de ouă, omorînd embrionii
† *Glaucoma* sp. 1940	*Salamandra*, *Ambystoma texanum*, în sistemul nervos la larve de 12 mm, cultivate
† *Tetrahymena geleii* 1944	cocoşi tineri de 9 săptămîni, în sinusuri infraorbitale, tractul digestiv
† Fără nume, 1945	culicide cu dezvoltare în scorburi (*Aedes*, *Culex*), în celom şi papile anale de larve, rar în adulţi
† *Glaucoma pyriformis* 1947	*idem* mai ales în *Aedes fulgens*, cu chişti cuticulari
† *Tetrahymena limacis* 1946	melcul *Deroceras reticulatum*, în ficat şi alte organe viscerale
† *Tetrahymena limacis* 1948	*Deroceras reticulatum*, în ficat (şi în fecale?)
T. sp., *T. faurei* Corliss, 1951, 1952, 1953	*Salmo irideus*, embrion de 15 mm, în canalul spinal şi musculatura trunchiului
† *Balantidium* sp., *Tetrahymena* sp., *T. corlissi* 1951—1958	amfibii: *Bufo*, *Rana*, *Pseudacris*, *Pseudotriton*, în şerpi, ţesuturi de larve slab hrănite
† ciliat similar cu *Balantidium* 1952	la cîine de 6 ani, în canalul spinal, probabil din colon prin canale limfatice
Tetrahymena parasitica 1952	*Chironomus plumosus* juv., abundent în celom
Tetrahymena pyriformis 1952	*idem*

Scanned with OKEN Scanner

tabelul nr. 3 *(continuare)*

Observaţii	Specia de *Tetrahymena* probabilă
parazitism facultativ, infecţie nefatală	*T. limacis*
parazitism accidental? infecţie fatală	*T. pyriformis*? *T. chironomi*? *T. parasitica*?
circa 20 rînduri de cili, studiat la gazde secţionate	*T. pyriformis*? *T. corlissi*?
parazitism accidental? infecţie nefatală	*T. pyriformis*
Idem	*Idem*
identică cu *Lambornella stegomyiae* Keilin 1921?	*T. stegomyiae*
Paraglaucoma limacis Warren?, parazit facultativ, infecţie nefatală	*T. limacis*
Colpoda steinii mai abundentă, parazit facultativ, infecţie nefatală	*T. limacis* (şi *T. rostrata*?)
pătruns print-o rană a canalului, infecţie fatală	*T. faurei*
parazit facultativ, infecţie fatală?	*T. corlissi*
fără analiză fecală la timp, infecţie nefatală, lămurită prin teramicină intravenos	*T. pyriformis*? *Balantidium coli*?
Glaucoma parasiticum Penard, parazit facultativ, infecţie fatală	*T. chironomi*
Idem, totdeauna infecţii mixte	*T. pyriformis*

Scanned with OKEN Scanner

Specia	Gazda
Glaucoma parasiticum? 1951	*rotiferul Brachionus calyciflorus*, 1 exemplar în agonie
† *Tetrahymena rostrata* 1954	*enchitreid* (oligochet), în toate ţesuturile corpului
† *Tetrahymena* sp. 1954	larve de ţînţari (*Wyeomya smithii*, larve, celom)
† *Tetrahymena* sp. 1954	*Salamander, Ambystoma maculatum*, în mase de ouă şi embrioni
† *Tetrahymena* sp. 1954	*Deroceras reticulatum*, în ţesut testicular
† *Lambornella* sp. 1954	Guppy, *Lebistes reticulatus*, toate ţesuturile corpului mai ales musculare
† *Tetrahymena* sp. 1955	*idem*
† *Tetrahymena corlissi* 1955	*Salamandra, Pseudotriton* sp., în aparatul circulator al larvei
† *Tetrahymena* sp. 1955, *Tetrahymena pyriformis*? 1956	*Protopterus annectens, Helostoma temmincki Platypaecilus variatus, Lebistes reticulatus,*
Paraglaucoma rostrata Gellert 1956, 1957	rotifer şi tardigrade, în corpuri pe cale de descompunere
† *Tetrahymena limacis* 1956	*Deroceras reticulatum, Prophysaon andersoni, Monadenia fidelis*
† *Tetrahymena rostrata* 1957	*Deroceras reticulatum*, rinichi
Tetrahymena limacis 1958	*Pisidium casertanum, P. obtusale, Sphaerium lacustre*
Tetrahymena pyriformis 1958	scoicile de mai sus, mai mult în *Sphaerium corneum*, decît *S. lacustre*

Scanned with OKEN Scanner

tabelul nr. 3 *(continuare)*

Observaţii	Specia *Tetrahymena* probabilă
histofag în cadavre	*T. rostrata*?
din sol şi aşternut (frunzar?)	*T. rostrata*
din *Nepenthes*, parazit facultativ sau accidental? infecţie fatală	*T. pyriformis*
parazit accidental?, infecţie fatală?	*T. pyriformis*
parazit facultativ, infecţie probabil nefatală	*T. rostrata*
parazit facultativ, infecţie fatală	*T. corlissi*
Idem	*Idem*
Idem	*T. corlissi*
pe sau în piele, branhii, răni, rar în celom	*T. corlissi* sau (şi) *T. pyriformis*
specie edafică, histofagă în cadavre, probabil neparazit	*T. rostrata*
în ficat şi canalul alimentar, parazit facultativ, infecţie nefatală	*T. limacis*
parazit facultativ, infecţie nefatală	*T. rostrata*
în cavitatea mantalei şi pe branhii, descrierea lipseşte, nu e de considerat parazit	*T. limacis*?
Idem	*T. pyriformis*?

Scanned with OKEN Scanner

Specia	Gazda
Tetrahymena limacis 1958	melcul terestru, *Trichia lubomirskii*, în ficat
Tetrahymena rostrata 1958	melcul terestru *Zonytoides nitidus*, în rinichi
† *Tetrahymena corlissi*? 1958	*Ameiurus* sp., în sistemul nervos central în dezvoltare la embrioni foarte tineri
† *Tetrahymena rostrata* 1958	*Deroceras reticulatum*, în fecale la 1 exemplar
† *Tetrahymena pyriformis* 1959	culicide (*Aedes albopictus*, *Culex fuscocephalus*, *C. gelidus*, *C. taeniorhynchus*)
Tetrahymena pyriformis 1959	oligochetul *Allolobophora caliginosa* var. *trapezoides*
† *Tetrahymena limacis* 1959	*Deroceras reticulatum*, în ficat, poate și alte organe
† *Tetrahymena stegomyiae* comb. nov. Corliss	*Aedes metallicus* și *A. aegypti*, în celom și pe cuticula larvelor
Tetrahymena chironomi sp. nov. Corliss 1959	*Chironomus plumosus*, abundent în celomul larvei

SIMBIOZA DINTRE PROTOZOARELE HETEROTROFE ȘI ORGANISMELE AUTOTROFE

Între flagelatele autotrofe înzestrate cu cromatofori și protozoarele heterotrofe, legate de hrana organică, se situează acele protozoare heterotrofe care trăiesc în simbioză cu organisme autotrofe. Găsim, nu prea rar, rizopode și infuzori care conțin în corpul lor granule verzi sau gălbui-cafenii. Aceste granule sînt simbionți, adică vietăți autotrofe, de simbioză intracelulară și nu trebuie confundate cu corpusculele de hrană înglobate spre digerare.

Scanned with OKEN Scanner

tabelul nr. 3 *(continuare)*

Observaţii	Specia de *Tetrahymena* probabilă
parazit facultativ, infecţie nefatală	*T. limacis*,
Idem	*T. rostrata*
parazit facultativ?	*T. corlissi*? *T. faurei*? *T. pyriformis*?
în fecale uneori chişti, parazitism facultativ, infecţia nefatală	*T. rostrata*
în larve	*T. pyriformis*?
în celom, din sol, descriere incompletă	*T. pyriformis*? *T. chironomi*? *T. parasitica*? *T.* sp.?
cu *Colpoda steinii*, dar nu la acelaşi individ gazdă, parazit facultativ, infecţie nefatală	*T. limacis*
parazit facultativ, infecţie fatală	*T. stegomyiae*
parazit facultativ, infecţie fatală	*T. chironomi*

Simbionţii protozoarelor de apă dulce au cromatofori verzi şi se numesc zooclorele; simbionţii protozoarelor marine sînt zooxantelele şi au culoare galbenă sau cafenie.

Zooclorelele sînt mici, sferice, aparţin algelor din grupa *Protococcaceae* şi se găsesc la anumite amibe nude, amibe tecate, heliozoare şi la numeroase ciliate; la flagelate, zooclorelele lipsesc, excepţie făcînd *Noctiluca* şi *Leptodiscus*. Unele specii de protozoare au mai întotdeauna simbionţi, la altele, din contră, aceştia sînt mai rari.

Zooxantelele sînt în general răspîndite la radiolari, frecvente la foraminifere, rare însă la alte protozoare marine.

Scanned with OKEN Scanner

Endosimbioză există la zooclorele, zooxantele și cianele [1], aceste trei noțiuni neavînd sens sistematic, nu pot fi folosite în sens de genuri. Organisme unicelulare cafenii, taxonomic foarte diferite, pot trăi ca zooxantele, de exemplu criptomonade, peridinee și crisomonade.

Există ciliate și flagelate cu cianoficee, de asemenea numeroase rizopode cu astfel de endosimbionți. Endocianoze există la tecatul *Paulinella chromatophora*, similar rizopodului *Sphenoderia*, și conține două specii de cianele în formă de potcoavă groasă, albastru-verzuie, care nu sînt altceva decît cianoficee independente care trăiesc endosimbiotic și au forma și reproducerea cianoficeelor.

În *Peliaina cyanea* Pascher, monadină incoloră dulcicolă, lungă de 18—27 μ, se găsesc de obicei 3—5 cianele aproximativ sferice, cu diametrul de 5—7 μ, albastru-verzui. Există și exemplare de *Peliaina* fără aceste cianele, deci complet incolore. S-a observat digerarea unor cianele de către gazdă.

Digerarea unor cloroficee simbiotice de către rizopodele flămînzite a fost de repetate ori observată; simbiontul fiind atacat, culoarea sa devine ștearsă.

Fenomene similare a constatat Entz la anumite ciliate. De asemenea Leidy în rizopode alge discolore, determinantă fiind, în aceste cazuri, foamea gazdei. A. Pascher emite ipoteza că cianelele respective ar fi digerate numai atunci cînd, din vreun motiv, sînt muribunde, influența nocivă putînd fi determinată eventual și de condițiile mediului. Pringsheim a demonstrat că, la paramecii zooclorotici, lipsa de azot este mai periculoasă pentru clorele decît pentru gazdă. Există și amibe cu multe endocianome mici.

Într-un helești din Danemarca, în iunie și iulie *Stentor polymorphus* era incolor (Wesenberg-Lund), iar în luna august apărea ca niște puncte verzi pe substratul gelations produs de cloroficee și diatomee. Culoarea verde a infuzorului era datorită zooclorelelor. Despre aceeași specie Roux (1901, p. 85) arăta că este abundentă numeric mai ales în februarie, cu zooclorele etc., și în august-octombrie fără ele. În același helești *Stentor* începea să acopere vegetația cu un înveliș verde la mijlocul lunii octombrie, dezvoltîndu-se pînă la finele lui noiembrie, cînd vegetația acvatică era în descompunere și stentorii acopereau tulpinile de *Potamogeton* pînă la o adîncime de 1 m. La 1 decembrie, sub gheață, frunzele de *Potamogeton* erau deja moi, cafenii, complet lipsite de stentori, care însă existau pe tulpini, și de asemenea erau numeroși și în plancton; la 16 decembrie stentorii au pierit în masă. În acest interval s-a adunat cu fileul din plancton din ce

[1] Cianelele sînt cianoficee endosimbiotice.

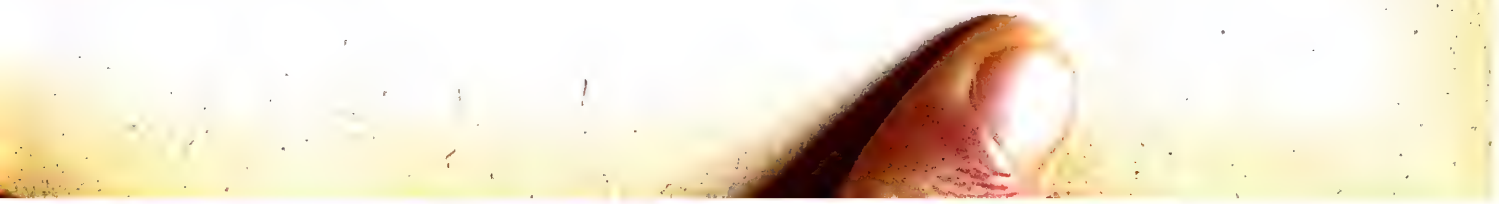
în ce mai mult un terci verde, alcătuit din sferule de 3—6 μ, cu 1—3 corpusculi clorofilieni, care erau zooclorelele din stentori. La 26 decembrie, cînd a început înghețul, nu mai existau zooclorele, în schimb a început să apară numeroasă *Uroglena volvox*, care atingea maximul primăvara.

În general, în acel heleșteu *Stentor* era colorat primăvara gri-gălbui și în septembrie-octombrie verde prin zooclorele; el devine abundent în octombrie-decembrie, acoperind toată vegetația cu un strat verde. În mijlocul lunii decembrie, infuzorul a pierit, pe cînd în partea centrală a heleșteului apar mase de zooclorele care înverzesc apa și dispar din pelagial imediat înaintea înghețului. Încă în 1881 Entz a susținut că zooclorelele, părăsind infuzorii, nu mor. Este cunoscut că zooclorelele există și la mulți alți infuzori etc.

PROTOZOARE PARAZITE LA BRIOZOARE

Pe briozoarele dulcicole și în ele trăiesc diverse protozoare comensale și parazite. Pe *Cristatella* se observă uneori în masă *Trichodina pediculus* și *Kerona polyporum*. Nu se știe încă dacă aceste invazii indică începutul de descompunere a gazdei sau chiar ele o cauzează. Există și asocieri cu protozoare coloniale; aici nu se știe dacă această conviețuire este de folos uni- sau bilateral sau este o simplă întîmplare. Ocazional, *Fredericella sultana* este inclusă în coloniile sferice, mucilaginoase, verzi ale ciliatului *Ophrydium versatile*. Aici ciliatul ar putea beneficia de curentul aspirator, mai intensiv, al briozoarului, deoarece apa aspirată aduce hrană. Coloniile de *Ophrydium* servesc uneori larvelor de *Cristatella* ca substrat de adeziune. În acest caz, sferele verzi, mucilaginoase, pot fi locuite de cîteva mici colonii de briozoare tinere. De la o vreme, creșterea coloniilor le obligă să-și caute o altă gazdă.

Microsporidul *Nosema bryozoides* a fost găsit pînă acum în *Plumatella repens*, *P. fungosa* și *Lophopus crystallinus* din Europa și Asia, precum și în *Stolella evelinae* din America de Sud. La coloniile invadate parazitul se găsește în celulele tuturor țesuturilor, îndeosebi însă în testicule, unde prezintă cele mai variate stadii de dezvoltare. Sporii, lungi de 8—10 μ, lați de 4—5 μ, sînt oviformi, filamentul polar rulat ca filamentul cnidarilor, sporul liber avînd aspect de spermatozoid caudat și fiind eliminat cu fecalele gazdei, mai ales însă la dezagregarea acesteia. Noua infecție se produce prin aspirație trofică, briozoarul incorporînd spori liberi sau infuzori infectați. La briozoarele mucilaginoase (*Lophopus*, *Pectinatella*, *Cristatella*), infectarea unui singur polipid este suficientă spre a contamina, prin celomul comun, toți indivizii. *Nosema* atacă țesuturile și le duce la degenerare. Infestările



Scanned with OKEN Scanner

abundente distrug toată colonia, acțiune la care participă și infuzorul „carnivor" *Enchelys farcimen.*

În colonii de briozoare trăiesc, probabil doar ca incvilini ai canalelor gazdei, nematode *(Dorylaimus, Chromadora),* foarte frecvent oligochetele *Stylaria lacustris* și *Chaetogaster* (îndeosebi *Ch. diaphanus* și *Ch. diastrophus*). *Microstomus lineare* și alte turbelariate devorează briozoarele, procedînd la fel, în victimele vii, *Dendrocoelum, Polycelis,* melci și larve de chironomide, deosebit de frecvente fiind acestea din urmă, importante ca hrană pentru pești.

PROTOZOARE PARAZITE ÎN TURBELARIATE

Ciliatele *Discophrys* și *Ophryoglena* trăiesc în intestinul tricladelor, *Trypanosoma dendrocoeli* în bursa și în intestinul de *Dendrocoelum.* Numeroase sporozoare locuiesc în mezenchimul rabdocelidelor, aloeocelelor și tricladelor. Interesante sînt așa-zisele „cristaloide", chisturi solide, înzestrate cu proeminențe, în interiorul lor găsindu-se organisme cu aspect de haplosporidii. Gazdele — aproape numai rabdocele — infectate puternic, au aspect opac, albicios.

UNII INFUZORI PERITRIHI ȘI SIMFORIONȚII LOR

Dintre toate protozoarele, infuzorii peritrihi („clopoțeii") au cea mai interesantă ecologie, mai ales în legătură cu simforionții care-i transportă. Printre simforionți s-au găsit numeroase insecte acvatice adulte și tinere, de exemplu între coleoptere (gîndaci) și ploșnițe (heteroptere) dulcicole. De acest mijloc de transport fac uz îndeosebi genurile *Opercularia* și *Orbopercularia.* Ca și pixidiile, totdeauna neramificate, opercularіile au pedunculi necontractili, rigizi, lipsind însă buza peristomială, comună la genul *Epistylis.* La *Opercularia* și *Orbopercularia,* macronucleul este sferic sau oval, la altă grupă de peritrihi este ca o potcoavă.

Pe insectele dulcicole sus-menționate S. Lust a găsit 9 specii de *Opercularia* și 26 de *Orbopercularia.* Peritrihii cu nucleul rotund sînt deci ecologic legați obligatoriu de gazdele hexapode dulcicole, relații care prezintă numeroase adaptări speciale. Astfel, *Orbopercularia nenningerae* trăiește numai pe elitrele hidrofilidelor, *O. acili* însă pe picioarele și în regiunea ventrală a ditiscidelor *Graphoderes* și *Acilius.* Pe extremitățile driopidelor din apele curgătoare s-a colonizat *Orbopercularia sitiens.*

Nu de mult se cunosc peritrihi și din sol umed. Crustaceul *Epactophanes richardi richardi,* din frunzar umed, are *Opercularia frondicola.*

Scanned with OKEN Scanner

Din 272 de exemplare ale minusculului coleopter *Alnus* tericol *Hydraena britteni*, 36 aveau, numai ventral și pe laturile capului, *Orbopercularia lusti* (M a t t h e s, 1955). Individual sau în colectiv, infuzorul secretă o lorică larg deschisă. În condiții de umiditate suficientă, *O. lusti* emite brîul posterior de cili înotători, se desprinde de peduncul spre a „infecta" un alt gîndac. Similară este *Opercularia cupulata*, descoperită de F a u r é-F r é m i e t pe un izopod marin.

Din cauza vieții lor sesile, peritrihii epizoici reacționează foarte ușor la schimbările mediului. Cele mai particulare și mai variate forme de adaptare se găsesc la simforionții specifici. Forma, mișcarea și fenologia gazdei obligatorii, precum și însușirile fizico-chimice ale apei, determină modificări atît de caracteristice la peritrihii epizoici încît, chiar pe baza însușirilor lor morfologice, se pot trage concluzii asupra condițiilor de viață din jur.

Epizoarele strict specifice sînt, în cele mai multe cazuri, specii bine definite, variabilitatea relativ mică a acestora depinzînd de mediu. Speciile epizoice pe diverse gazde trebuie să se adapteze însușirilor gazdei și produc treptat varietăți bine definite. Variațiile speciilor care sînt numai de scurt timp epizoice nu sînt încă ereditare și pot dispărea iarăși, o dată cu schimbările mediului și ale substratului.

De un deosebit interes sînt raporturile ecologice pe care H. J. S t a m m e r (1955) și elevii săi le-au găsit între infuzorii peritrihi și anumite artropode. Infuzorii peritrihi, grup foarte specializat, înclină la viață sedentară pe alte animale, mai ales insecte acvatice (fig. 82). Din 206 specii de peritrihi găsite în împrejurimile orașului Erlangen, 90 au fost noi pentru știință. S-a stabilit că diversele specii colonizează, în mod cu totul diferit, pe substrate vii sau moarte. Aceste specializări S t a m m e r le-a împărțit în trei grupe (fig. 101) : I, grupa nespecializată care se așază uniform pe substrate moarte, vegetale și animale; II, trăiește numai pe animale, aceste gazde aparținînd însă diferitelor clase, ordine sau familii; III, grupă foarte specializată, nu se colonizează decît pe animale din aceeași familie sau din același gen, adesea însă numai pe o singură specie animală. Raportul numeric comparativ al acestor forme este de 59 : 59 : 88, 70% dintre toți peritrihii trăind numai pe animale, iar la 40% specializarea este foarte avansată în ce privește substratul de colonizare.

Genetic, mai important decît statistica cifrică de mai sus este faptul că, o dată cu creșterea specializării ecologice, la diverse genuri de peritrihi se produc schimbări morfologice ale corpului. Astfel, la grupa I peristomul este larg deschis (la loricate orificiul loricii), corpul are forma de pîlnie sau pedunculul este semilung pînă la lung, vacuola contractilă se află în disc sau imediat sub marginea peristomului, iar nucleul este de obicei ca o

Scanned with OKEN Scanner

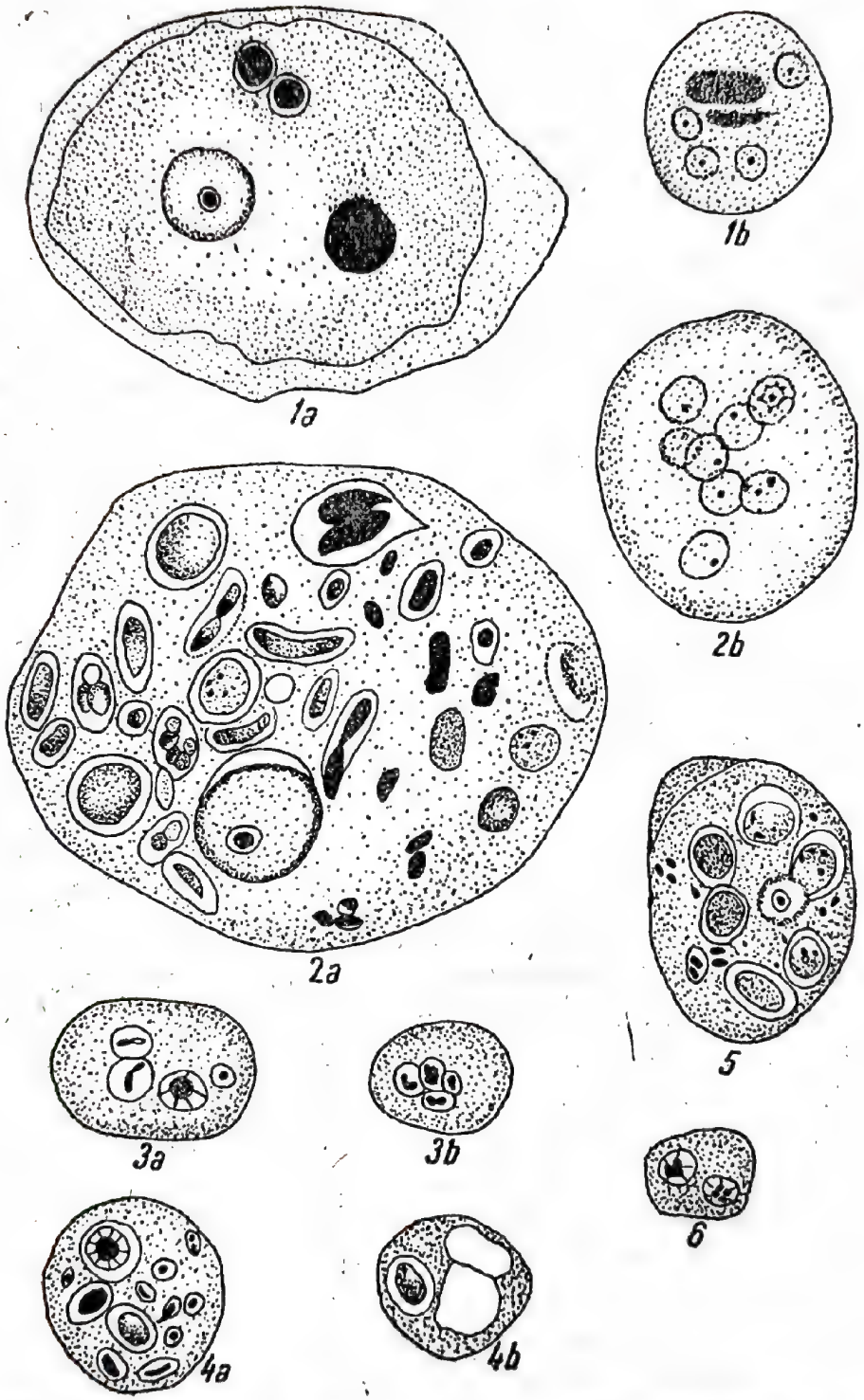


Fig. 101. — Amibe din organismul uman. 1 — *Entamoeba histolytica*, a — trofozoid, b — chist; 2 — *Entamoeba coli*, a — trofozoid, b — chist; 3 — *Endolimax nana*, a — trofozoid, b — chist; 4 — *Iodamoeba williamsi*, a — trofozoid, b — chist; 5 — *Entamoeba gingivalis*; 6 — *Dientamoeba fragilis*.

Scanned with OKEN Scanner

panglică lungă. La grupa a II-a, marginea peristomului se îngustează, corpul devine piriform, pedunculii de obicei mai scurți, vacuola retrasă la 1/3 din lungimea infuzorului, nucleii devin uneori relativ masivi. La grupa a III-a, îngustarea peristomului ajunge la maximum, de aceea discul este mic, pedunculii scurți, iar vacuola deplasată și mai mult către partea posterioară, adesea pînă la jumătatea posterioară a corpului, nucleul de multe ori ca un disc rotund.

Loricatele au căsuțe ovale pînă la rotunde, cu orificiul mic. Aceste schimbări morfologice merg mînă în mînă cu specializarea pe anumite gazde, cu colonizarea pe animale care, ele sau părți din corpul lor, se mișcă mai repede. Datorită acestui fenomen, probabil filetic, formele nou descoperite sînt de regulă ușor de încadrat în grupa corespunzătoare.

În afară de specializarea pe anumite gazde, se produce și specializarea pentru anumite părți din corpul gazdei sau chiar pentru anumite porțiuni din extremități, încheieturi, gură, cavitatea bucală pînă și în esofag. Astfel, *Orbopercularia ominosa* trăiește numai în cavitatea bucală a speciilor de *Gyrinus* (coleopter). Ca tip final al acestei serii de specializare atît morfologică cît și ecologică, S t a m m e r consideră *Opercullariella parasitica*, la care discul și peristomul au dispărut complet, specie devenită pur endoparazită în esofagul ditiscidelor mari *(Dytiscus, Acilius, Graphoderes)*. Este remarcabil că acest ciliat s-a adaptat la esofagul unor insecte carnivore cu digestia parțial extraintestinală, intestinul anterior conținînd în permanență secreții digestive din cele mai puternice. *Opercullariella* posedă, probabil, contra fermenților digestivi o apărare umorală internă, iar pelicula sa este relativ rezistentă. Specializarea se produce uneori și la telotrohidii (stadiile migratoare ale unor peritrihi), schimbîndu-se modul de formare și aspectul acestor stadii. La suctori, D. M a t t h e s a descoperit interesante fenomene adaptative similare. Cinci dintre formele găsite de el sînt pe cale de a deveni specii independente. Deosebit de interesante sînt discofriidele în privința problemei speciației. Pe cînd discofriidele hidrofilidelor, hidrenidelor și ale driopidelor (coleoptere) au dezvoltat deja specii specifice și generic vădit diferențiate, la ditiscide procesul speciației pare a fi încă în plin mers. Astfel, la grupa *linguifera* speciația a produs deja patru specii ușor de deosebit atît morfologic, cît și în privința legăturii lor cu gazda [1].

[1] *Discophrya linguifera* Clap. Lachm., la specii de *Coelambus, Hygrotus, Hydroporus* și *Graptodytes*; *D. molesta* Matthes la *Brychius* și *Haliplus*; *D. laccophili* Matthes la specii de *Laccophilus*. La *Discophrya lichtensteinii* Clap. Lachm. însă nu se pot distinge decît 5 forme, legate de anumite gazde sau grupe de gazde, aceste forme neavînd încă valoarea de specii (Matthes, III, 1954).

Acineţieni şi infuzori peritrihi se pot găsi şi în microbiotopuri terestre umede. Forme specifice se pot găsi în muşchi şi în cleiul secretat de scoarţa pomilor, putînd deveni epibionţi specifici pentru animale, *Opercularia reifi* Matthes pe tardigrade, larve de *Stratiomyidae*, acarieni, iar *Opercularia frondicola* Precht pe harpacticide tericole.

Abundent locuite de peritrihi sînt şi oniscoidele („molii" terestre), studiate de D. Matthes (1955). Fiind urmaşe ale unor animale acvatice, oniscoidele respiră şi acum prin branhii (endopodite de pleopode) adăpostite în cavităţi branhiale umplute cu lichid. Această cavitate e formată din exopodite puternic chitinizate, adeseori înzestrate cu un sistem traheal. Lichidu cavităţii se completează cu apă din afară, cu cît mai mult cu cît specia necesită umiditate mai mare. Sub acest raport, Matthes deosebeşte trei grupe de molii terestre: amfibie *(Ligia, Ligidium* şi familia *Trichoniscidae)*, semiamfibie *(Oniscus, Tracheoniscus, Porcellium* şi *Cyclisticus)* şi xerofilă *(Platyarthrus, Porcellio* şi *Armadillidium)*.

Pe branhiile acestor crustacei s-a găsit o serie întreagă de epibionţi specifici, cei mai numeroşi fiind la oniscoidele amfibii. Matthes a distins trei tipuri cu totul diferite, fiecare cu fauna sa proprie (tipurile *Ligia, Ligidium* şi *Trichoniscus)*. Cînd molia năpîrleşte, peritrihii ei se desprind de pedunculi, devin telotrohi, părăsesc cavitatea branhială, mutîndu-se prin umezeala solului şi lichidul branhial pe gazda abia năpîrlită. Aceşti telotrohi au forme de căciulă sau alte forme, pînă acum necunoscute, înzestrate la baza lor cu un inel ciliat. Dezvoltarea acestor ciliate este mult prea complicată ca să o putem descrie aici. În afară de aceşti peritrihi, în cavitatea branhială a moliilor trăiesc şi trei specii de infuzori holotrihi *(Chilodonella longidens, Ch. porcellionis, Dysteroides sessilis)*, consumînd acolo stratul de bacterii existent; tot acolo este specific şi rotiferul *Mniobia branchicola*

Fig. 102. — Grupe de infuzori peritrihi epizoici. Grupa I. a — *Epistylis rotans*; b — *Vorticella campanula*; c — *Carchesium polypinum*; d — *Zoothamnium simplex*. Grupa II. e — *Epistylis nympharum*; f — *Orbopercularia berberina*; g — *Vorticella crassicaulis*; h — *Zoothamnium parasiticum*. Grupa III. i — *Epistylis anophelis*; j — *Opercularia naucoris*; k — *Haplocaulus fusiforma*; l — *Carchesium amphibiarum* (după Stammer).

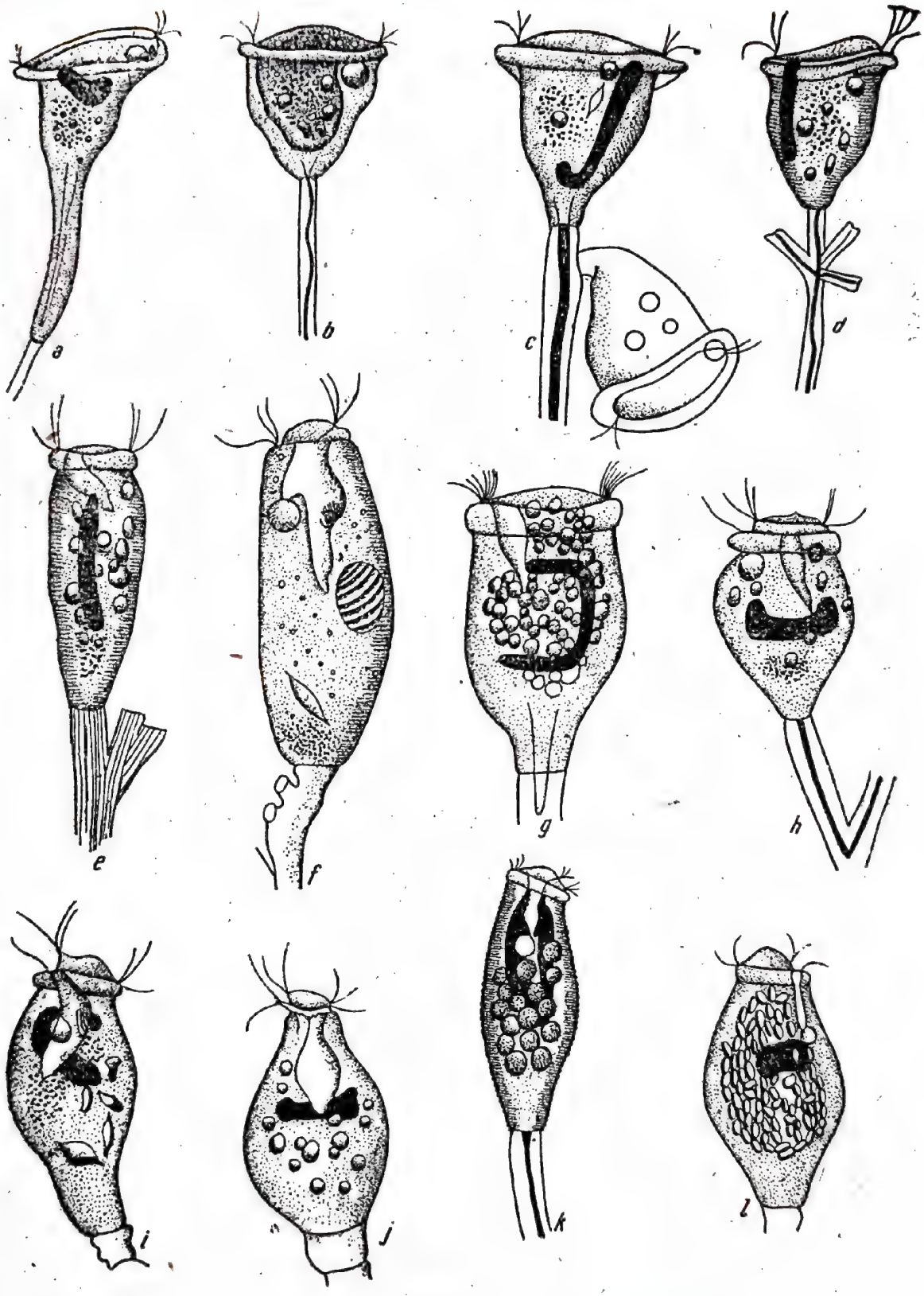


Fig. 102

Scanned with OKEN Scanner

PROTOZOARE PARAZITE LA PLANTE

Raportul dintre protozoare și plante prezintă un mare interes ecologic și zoogeografic, dar cercetările asupra acestei probleme sînt relativ puține.

Unii autori europeni au afirmat că flagelatele din euforbiacee ar produce simptome evidente cînd sînt numeroase în latex; frunzele acestor plante se îngălbenesc, se pot detașa ușor de pe ramuri, latexul devine mai dens, cu amidon puțin sau de loc și în cele din urmă latexul poate să dispară. Observații similare au fost făcute de F. O. Holmes (1925) toamna, la *Asclepias syriaca* (din Maryland), cînd latexul conținea herpetomonadul flagelat *(Herpetomonas elmassiani* (Migone)) în număr mare și peste tot. Anumite circumstanțe l-au făcut pe Holmes să admită patogenitatea probabilă. Parazitul a fost observat numai la plantele cu semințe care la maturitate au devenit galbene, cu un latex clar și dens, pe cînd cele nefructificante erau încă verzi. La data existenței semințelor mature, latex nu se mai găsea. Aceste schimbări naturale tîrzii par, după Holmes, numai o coincidență accidentală cu flagelatele din latex, paralelă cu observațiile europene, interpretate ca efect patogen al herpetomonadelor din celulele de latex. Era deci necesar să se studieze plantele primăvara, vara și toamna, înainte de a se putea distinge eventualul efect al flagelatelor. În mai și iunie Holmes a găsit mult mai puține plante astfel infectate decît în septembrie și octombrie. Asclepii iernate au produs, în a treia săptămînă a lunii mai, tinerele lor tulpinițe. Cîteva zile mai tîrziu, s-au făcut frotiuri de latex de la 100 de plante răzlețe, înalte de 45 cm, nefiind infectată decît una singură. O săptămînă mai tîrziu s-au găsit și alte plante parazitare, nu însă răzlețe printre diversele grupe examinate, ci toate la un loc cu prima tulpiniță găsită infectată. Plantele din acest grup erau deja toate grav infectate. În tot timpul verii, plantele masiv infectate au fost ținute sub observație comparativ cu cele negative, mai puțin numeroase, pînă cînd a devenit evident că nu există diferențe externe între plantele al căror latex conținea multe flagelate și cele cu latex fără flagelate. La sfîrșitul sezonului, atît plantele cu flagelate, cît și cele fără flagelate au prezentat absolut aceleași modificări externe de toamnă.

La o *Euphorbia* infectată, Franca (1914) a observat că *Herpetomonas davidi*, prezent în 1—2 rămurele similare, a cauzat încetarea creșterii acestora, pe cînd cele fără flagelate au crescut mult mai lungi. La *Asclepias syriaca*, Holmes nu a constatat nimic similar, încît consideră pe *Herpetomonas elmassiani* ca nepatogen pentru această plantă. La *Euphorbia pillulifera*, Lafont (1909) și R. P. Strong (1924) au observat schimbări evidente cînd flagelatul se găsea în număr mare.

A. Leger (1911), J. A. Rodhain şi J. Bequaert (1911) afirmă însă că nu ar fi posibil să se stabilească, pe baza analizei microscopice a latexului, care anume plante sînt sau nu infectate. Poate că speciile de flagelate sînt chiar diferite. Astfel, numele specific de *„davidi"* a fost folosit pentru flagelatele din euforbii care provin din ţări diferite, neexistînd nici măsurători morfometrice suficiente referitoare la diversele forme descrise. Unele măsurători făcute de Holmes la *H. elmassiani* din Paraguay, Honduras, Maryland şi New Jersey par a indica că acest flagelat este răspîndit insular împreună cu gazda sa, de-a lungul coastei atlantice a Americii, pînă la gura rîului Hudson, în Paraguay funcţionînd ca gazdă *Aranjia angustifolia*, iar în Honduras *Asclepias curassavica*.

PROTOZOARELE PARAZITE ŞI COMENSALE (PRINCIPALE) ŞI GAZDELE LOR

Homo sapiens

Rhizopoda

Entamoeba coli Lösch.
Entamoeba histolytica Schaudinn
Entamoeba gingivalis Gross *(buccalis)* (gură)
Iodamoeba bütschlii Prowazek (intestin)
Endolimax nana Wenyon şi O'Connor (colon)
Dientamoeba fragilis Jepps şi Dobell (colon)

Flagellata

Leishmania donovani Laveran şi Mesnil
Embadomonas intestinalis Wenyon şi O'Connor (intestin)
Enteromonas hominis Fonseca
Copromastix prowazeki Aragao (fecale)
Chilomastix mesnili Wenyon (colon, cec)
Trichomonas hominis Davaine (colon, ileum)
Trichomonas elongata Steinberg *(T. tenax* Müller*)*
Trichomonas vaginalis Donné
Trichomonas (Tritrichomonas) fecalis Cleveland (fecale)
Pentatrichomonas bengalensis Chatterjee (intestin)
Lamblia (Giardia) intestinalis Lambl (intestin subţire)

Sporozoa

Isospora hominis Rivolta
Toxoplasma Nicolle-Manceaux

Sarcocystis lindemanni Rivolta
Plasmodium vivax Grassi-Feletti (terța)
Plasmodium falciparum = *Laverania malariae* Grassi-Feletti (tropica)
Laverania quartana Grassi-Feletti
Plasmodium malariae Laveran (quarta)

Ciliata

Balantidium coli Malmsten (colon, cec)

Equus caballus

Rhizopoda

Entamoeba gedoelsti Hsing *(E. intestinalis* Gedoelst) (colon, cec)
Entamoeba equi Fantham (fecale)

Flagellata

Trypanosoma equiperdum Doflein
Callimastix equi Hsiung (colon, cec)

Sporozoa

Sarcocystis bertrami Doflein

Ciliata

Blepharoprostium pireum Bundle (colon)
Didesmis quadrata Fiorentini (cec, colon)
Blepharosphaera intestinalis Bundle (cec, colon)
Blepharoconus cervicalis Hsiung (cec)
Bundleia postciliata Bundle (colon)
Polymorpha ampulla Dogiel (cec, colon)
Holophryoides ovalis Fiorentini (colon, cec)
Blepharozoum zonatum Gassovsky (cec)
Prorodonopsis coli Gassovsky (colon)
Paraisotrichopsis composita Gassovsky (cec)
Alloiozona trizonia Hsiung (cec, colon)
Ampullacula ampulla Fiorentini (cec)
Sulcoarcus pellucidulus Hsiung (fecale de mulă)
Paraisotricha colpoidea Fiorentini (cec, colon)
Paraisotricha beckeri Hsiung (cec, colon)
Blepharocorys uncinata Fiorentini *(B. equi* Schumacher*)* (cec, colon)
Charon equi Hsiung (colon)

Scanned with OKEN Scanner

Cycloposthium bipalmatum Fiorentini (cec, colon)
Cycloposthium dentiferum Gassovsky (cec, colon)
Spirodinium equi Fiorentini (cec, colon)
Triadinium caudatum Fiorentini (cec, colon)
Triadinium galea Gassovsky (cec, colon)
Triadinium minimum Gassovsky (cec, colon)
Tetratoxum unifasciculatum Fiorentini (colon)
Tetratoxum escavatum Hsiung (colon)
Tetratoxum parvum Hsiung (colon)
Tripalmaria dogieli Gassovsky (colon)
Cochliatoxum periachtum Gassovsky (colon)
Ditoxum funinucleum Gassovsky (colon)

Suctoria

Allantosoma intestinalis Gassovsky (pe ciliate din colon și cec)
Allantosoma dicorniger Hsiung (liber în colon)
Allantosoma brevicorniger Hsiung (pe ciliate din colon și cec)

Bos taurus

Rhizopoda

Entamoeba bovis Liebetanz (stomac)

Flagellata

Callimastix frontalis Braune (intestin)
Tritrichomonas foetus Riedmüller (organe genitale)

Sporozoa

Eimeria zürni Rivolta (intestin)
Eimeria smithi Iakimof-Galouzo (intestin)
Eimeria sin. *E. bovis* Zublin
Eimeria ellipsoidalis Becker și Frye (fecale de vițel sănătos)
Eimeria cylindrica Wilson (fecale)
Babesia (Piroplasma) bovis Babeș (vectori : căpușe)

Ciliata

Bütschlia parva Schuberg (stomac)
Buxtonella sulcata Jameson (cec)
Isotricha prostoma Stein (stomac)

Scanned with OKEN Scanner

Isotricha intestinalis Stein (stomac)
Dasytricha ruminantium Schuberg (stomac)
Blepharocoris bovis Jameson (stomac)
Ophryoscolex caudatus Eberlein
Entodinium caudatum Stein
Entodinium bursa Stein (stomac)
Eodinium lobatum Kofoid și Mac Lennan (din *Bos indicus*)
Diplodinium dentatum Stein
Eremoplastron bovis Dogiel
Endiplodinium maggi Fiorentini
Diploplastron affine Dogiel și Fedorova
Metadinium medium Averințev și Mutafova
Polyplastron multivesiculatum Dogiel și Fedorova
Elytroplastron bubali Dogiel
Ostracodinium dentatum Fiorentini (stomac)
Enoploplastron triloricatum Dogiel
Epidinium caudatum Fiorentini
Epidinium (Diplodinium) ecaudatum Fiorentini

Ovis aries

Rhizopoda

Entamoeba ovis Swellengrebel (intestin)

Flagellata

Callimastix frontalis Braune (intestin)

Sporozoa

Eimeria faurei Moussu și Marotel (intestin)
Eimeria arloingi Marotel
Eimeria intricata Spiegel
Sarcocystis tenella Railliet

Ciliata

Isotricha prostoma Stein (stomac)
Isotricha intestinalis Stein (stomac)
Ophryoscolex bicoronatus Dogiel
Ophryoscolex caudatus Eberlein

Scanned with OKEN Scanner

Ophryoscolex quadricoronatus Dogiel
Entodinium caudatum Stein
Eodinium lobatum Kofoid şi Mac Lennan
Eremoplastron bovis Dogiel
Eudiplodinium maggii Fiorentini
Diploplastron affine Dogiel şi Fedorova
Elytroplastron bubali Dogiel
Epidinium caudatum Fiorentini
Epidinium (Diplodinium) ecaudatum Fiorentini
Polyplastron multivesiculatum Dogiel şi Fedorova

Capra hircus

Rhizopoda

Entamoeba caprae Fantham (intestin)
Entamoeba debliecki Nieschulz (intestin)

Flagellata

Chilomastix caprae Fonseca
Callimastix frontalis Braune (intestin)

Sporozoa

Eimeria faurei Moussu şi Marotel
Eimeria arloingi Marotel
Eimeria intricata Spiegel

Cilita

Ophryoscolex caudatus Eberlein
Diploplastron affine Dogiel şi Fedorova

Sus scrofa

Rhizopoda

Iodamoeba suis O'Connor (colon)
Entamoeba polecki Prowazek (colon)
Entamoeba debliecki Nieschulz (purcei, intestin)

Scanned with OKEN Scanner

Sporozoa

Isospora suis Biester (fecale)
Sarcocystis miescheriana Kühn
Eimeria debliecki Douwes (purcei, intestin)
Eimeria scabra Henry (purcei, cec)

Ciliata

Balantidium coli Malmsten (intestin)

Canis familiaris

Rhizopoda

Entamoeba venaticum Darling (colon)

Flagellata

Leishmania donovani Ross (transmisă de purecele *Ctenocephalus canis*)

Sporozoa

Eimeria canis Wenyon (intestin)
Isospora bigemina Stiles (intestin)
Isospora rivolta Grassi (intestin)
Isospora felis Wenyon
Babesia canis Piana și Galli-Valerio (transmisă de căpușile *Haemaphysalis leachi, Rhipicicephalus sanguineus* și *Dermacentor reticulatus*)

Felis catus

Sporozoa

Isospora bigemina Stiles (intestin)
Isospora rivolta Grassi (intestin)
Isospora felis Wenyon
Eimeria felina Nieschulz (intestin)

Oryctolagus cuniculus

Rhizopoda

Entamoeba cuniculi Brug. (intestin)

Scanned with OKEN Scanner

Flagellata

Chilomastix cuniculi Fonseca
Trypanosoma nabiasi Railliet

Sporozoa

Eimeria stidae Lindemann (în ficat, epiteliu biliar)
Eimeria perforans Leuckart (intestin)

Talpa europaea

Sporozoa

Cyclospora caryolytica Schaudinn (intestin)

Epimys (şobolan) şi Mus (şoarece şi şobolan)

Rhizopoda

Entamoeba muris Grassi (intestin)

Flagellata

Tetramitus rostratus Perty (şobolan, cec)
Copromastix prowazeki Aragao (şobolan, fecale)
Chilomastix bettencourti Fonseca (şobolan, şoarece)
Giardia (Lamblia) muris Grassi (intestin)
Trypanosoma lewisi Kent (şobolan)
Trypanosoma duttoni Thiroux (şoarece, vectori : purici)

Sporozoa

Eimeria falciformis Eimer (şoarece, intestin)
Eimeria nieschulzi Dieben (şobolan, intestin subţire)
Eimeria separata Becker şi Hall (şobolan, cec şi colon)
Cryptosporium muris Tyzzer (şoarece, glandele peptice)
Cryptosporidium parvum Tyzzer (şoarece, glandele intestinului subţire)
Klossiella muris Smith şi Johnson (rinichi de şoarece)
Hepatozoon muris Balfour (diverse specii de şobolan)
Sarcocystis muris Blanchard (în muşchi la şobolan şi şoarece)

Scanned with OKEN Scanner

Cavia (cobai)

Rhizopoda

Entamoeba cobayae Walker *(E. caviae* Chatton) (intestin)

Flagellata

Chilomastix intestinalis Kuczynski

Sporozoa

Eimeria caviae Sheather (intestin)
Klossiella cobayae Smith și Johnson (rinichi)

Ciliata

Cyathodinium piriforme da Cunha (cec)
Cunhaia curvata Hasselmann (cec)

Gallus gallus

Rhizopoda

Entamoeba gallinarum Tyzzer (intestin)
Endolimax gregariniformis Tyzzer (cec, colon)

Flagellata

Chilomastix gallinarum Martin și Robertson

Sporozoa

Eimeria tenella Railliet și Lucet (cec, colon, intestin subțire la pui)
Eimeria mitis Tyzzer (pui, partea anterioară a intestinului subțire)
Eimeria acervulina Tyzzer (pui, partea anterioară a intestinului subțire)
Eimeria maxima Tyzzer (pui, intestinul mijlociu)
Eimeria necatrix Johnson (pui, intestinul subțire și cec)
Eimeria praecox Johnson (pui, treimea anterioară a intestinului subțire)

Meleagris gallopavus

Flagellata

Histomonas (Amoeba) meleagridis Smith (cec, ficat; produce enterohepatita)
Hexamita (Octomitus) meleagridis McNiel, Hinshaw și Kofoid (provoacă la pui de curcă enterită gravă)

Scanned with OKEN Scanner

Sporozoa

Eimeria meleagridis Tyzzer (cec)
Eimeria meleagrimitis Tyzzer (partea inferioară a intestinului subțire)

Anser anser

Sporozoa

Eimeria truncata Railliet și Lucet (rinichi)
Eimeria anseris Kotlan (intestin)

Porumbei

Eimeria labbeana Pinto (intestin)
Haemoproteus columbae Celli și Sanfelice

Fazan, potîrniche

Eimeria dispersa Tyzzer (intestin subțire)

Querquedula, Anas, Mergus

Leucocytozoon simondi Mathis și Léger *(L. anatis* Wickware)
Sarcocystis tileyi Stiles (în rațe diferite)

Fulica atra, Gallinula chloropus

Jarrina paludosa Léger și Hesse (intestin)

Passer și alte paseriforme

Plasmodium relictum Grassi și Feletii (Anglia)
Isospora lacazei Labbé (intestin)

Athene noctua

Trypanosoma noctuae Schaudinn

Ottus asio

Plasmodium oti Wolfson

Scanned with OKEN Scanner

Păsări diverse

Toxoplasma sp.

Reptilia

În *Lacerta* sp.: *Proteromonas (Prowazekella) lacertae* Grassi (intestin). În rect de *Lacerta, Anguis* și *Testudo: Trichomonas*

În *Lacerta muralis: Karyolysus lacertarum* Danilewsky (vector: acarianul *Liponyssus saurarum*)

În *Acanthodactylus vulgaris* și *Psammodromus hispanicus: Schellakkia bolivari* Reihenow (sporozoar intestinal)

În *Ctenodactylus gondi* (rozător nord-african): *Toxoplasma gondii* Nicolle și Manceaux (hemosporidie)

În *Vipera aspis: Caryospora simplex* Léger (coccidie în epiteliul intestinal)

În *Pituophis, Eutaenia, Python* (șerpi exotici): *Eutrichomastix serpentis* Dobell (intestin)

În *Varanus, Tiliqua, Pseudoboa, Python sebae, Natrix rhombifer, N. sipedon, N. cyclopion* ș.a.: *Entamoeba invadens* Rodhain (patogenă)

În *Testudo graeca, T. argentina* și *T. calcarata: Entamoeba testudinis* Hartmann (intestin)

În *Emys orbicularis: Haemogregarina stepanowi* Danilewski (în sîngele gazdei); (reproducerea sexuată în gazda intermediară: lipitoarea *Placobdella catenigera*)

În *Ctenodactylus gundi: Nicollella ctenodactyli* Chatton și Pérard (ciliat holotrih, în colon) și *Collinella gundi* Chatton și Pérard (ciliat holotrih-intestinal)

În *Chrysemys picta bellii*, ectocomensali: *Anarma multiruga* Goodrich și Jahn; *Squalorophrya macrostyla* Goodrich și Jahn și *Multifasciculatum elegans* Goodrich și Jahn.

Amphibia[1]

Flagellata

Mormoloci și adulți de diverse specii de broaște:

Trypanosoma rotatorium Mayer (în sînge, forme intermediare diferite); transmițător: lipitoarea *Placobdella marginata*

Triturus viridescens: Trypanosoma diemyctyli Tobey (în sînge)

[1] La unele flagelate endocomensale din amfibii, autorii nu au indicat întotdeauna numele exact al gazdei.

Triton taeniatus: Hexamastix batrachorum Alexeieff (intestin)
Amblystoma (Axolotl) *Rhizomastix gracilis* Alexeieff (intestin) (se găsesc în larve de tipulide)
În tritoni, broaşte şi diverse broaşte rîioase: *Monocercomonas bufonis* Dobell
În ape stagnante, afirmative şi în intestin la amfibii: *Scytomonas pusilla (= Copromonas subtilis)* este coprozoar, întîlnit regulat în culturi de fecale de broaşte şi de broaşte rîioase.
Trepomonas agilis Dujardin
Trichomonas batrachorum Perty (intestin de broaşte): *Trichomonas* în general: în rect de *Rana, Bufo, Hyla, Salamandra* şi *Molge*
În *Rana fusca: Eutrichomastix batrachorum* Dobell (intestin)
În intestin de „broaşte" şi mormoloci: *Hexamita (Octomitus) intestinalis* Dujardin
În intestin la mormoloci s-a găsit, ca „pasant", flagelatul *Euglena* şi forma cu „mai mulţi flageli", *Mastigamoeba hylae* Frenzel

Rhizopoda

La multe „broaşte" în colon:
Entamoeba ranarum Grassi
Endolimax ranarum Epstein şi Ilovaisky
În diverse *Ranidae:*

Sporozoa

Eimeria ranarum Labbé (nucleii epiteliului intestinal)
Eimeria prevoti Laveran şi Mesnil (epiteliul intestinal)
Eimeria ranae Dobell (intestin)
Isospora lieberkühnii Labbé (rinichi)
Lankesterella minima Chaussat (vector: lipitoarea *Placobdella marginata)*
Dactylosoma ranarum Kruse (în sînge, gazda intermediară necunoscută)
Leptotheca ohlmacheri Gurley (la mormoloci şi adult, în rinichi)
Zschokkella sp. (excepţional în amfibii)
Bufo, specie exotică
Myxidium (Cystodiscus) immersum Lutz (în vezicula biliară)
Myxidium serotinum Kudo şi Sprague (în *Bufo* şi *Rana*)

Scanned with OKEN Scanner

Ciliata

În *Bombina bombina* și *B. pachypus*: *Protoopalina intestinalis* Stein (intestin)
În intestin de *Rana palustris* și salamandra americană *Hemidactylium*: *Haptophrya* sp.
Balantidium duodeni Stein
Nyctotherus cordiformis Ehrenb.
Pe *tritoni tineri*: *Glossatella tintinnabulum* Kent (pe epidermă, *branhii*) și *Trichodina pediculus* Müller
În *Triturus*, *Bufo* sp.: *Trichodina urinicola* Fulton (vezicula urinară)
Mormoloci de broaște și de broaște rîioase: *Trichodina* sp. Diller (pe piele și branhii)

Pisces

Flagellata

Numeroși pești dulcicoli și marini au diferite specii de *Trypanosoma*, acțiunea acestora nefiind încă cunoscută; în sîngele periferic se găsesc numai puține tripanozome
În *Esox lucius* etc.: *Trypanosoma remaki* Laveran și Mesnil
În *Perca fluviatilis*: *Trypanosoma percae* Brumpt
În crap și crap auriu: *Trypanosoma danilewsky* Laveran și Mesnil
În *Cyprinus* etc. (în sînge): *Cryptobia borreli* Laveran și Mesnil
În crap și crap auriu (în sînge): *Cryptobia cyprini* Plehn
Pe diverși pești dulcicoli: *Costia necatrix* Henneguy
Pe *Salmo irideus* și *Salvelinus fontinalis*: *Costia pyriformis* Davis
În *Trutta fario*: *Hexamita (Octomitus) intestinalis* Dujardin (intestinul mijlociu; același parazit la *Motella tricirrata* și *M. mustela* (rect)
La diverse salmonide: *Hexamita salmonis* Moore (intestin)

Rhizopoda

În *Salmonidae* + *Schizamoeba salmonis* Davis (stomac)

Sporozoa

Sardinia: *Eimeria sardinae* Thélohan *(E. oxyspora* Dobell) (în testicule)
În ficat de hering, sprot și macrele: *Eimeria clupearum* Thélohan *(E. wenyoni* Dobell)

Scanned with OKEN Scanner

În *Gadus virens* și *G. morrhua: E. gadi* Fiebiger (bășica de înot)
În *Tinca tinca: Sphaerospora tincae* Plehn (rinichi)
În *Esox: Myxidium lieberkühni* Bütschli (vezic. urin.)
În *Motella* și alți pești marini europeni: *Sphaeromyxa balbiani* Thélohan (vezicula biliară)
În *Hippocampus, Motella* etc.: *Sphaeromyxa sabrezesi* Laveran și Mesnil (vezicula biliară)
Celozoic, în unii pești: *Zschokkella* sp.
În *Clupea pilchardus: Coccomyxa morovi Léger* și Hesse (vezicula biliară)
În salmonide: *Myxosoma (Lentospora) cerebralis* Hofer
În *Barbus barbus, B. fluviatilis* și *B. plebejus: Myxobolus pfeifferi* Thélohan
În *Leuciscus rutilus* etc.: *Thelohanellus notatus* Mavor
În branhii de *Esox* și *Perca: Henneguya psorospermica* Thélohan
În *Gasterosteus: Glugea anomala* Meniez (țesut conjunctiv)
În *Osmerus: Glugea hertwigi* Weissenberg (celule tisulare)
În *Barbus fluviatilis: Plistophora longifilis* Schuberg (testicule)

Ciliata

Pești dulcicoli: *Ichthyophthyrius multifiliis* Fouquet
Pe ciprinizi: *Chilodonella cyprini* Moroff (piele și branhii)
Pe pești dulcicoli: *Cyclochaeta domerguei* Wallengren
În cavitatea branhială de *Amphioxus: Frontonia branchiostomae* Codreanu.

CRUSTACEA

Entomostracea

Flagellata

Pe copepode dulcicole: *Colacium vesiculosum* Ehrenberg *(Euglenoidina)*
Pe extremitățile de *Calanus finmarchicus, Pseudocalanus elongatus* și *Acartia clausi: Ellobiopsis chattoni* Caullery (dinoflagelat)
În celom de *Cyclops* sp.: *Callimastix cyclopis* Weissenberg
În celom de *Paracalanus parvus* și *Calanus finmarchicus* etc.: *Syndinium turbo* Chatton (dinoflagelat)
În *Paracalanus parvus* ș.a.: *Blastodinium spinulosum* Chatton (dinoflagelat)
În ouă de copepode marine: *Chytriodinium parasiticum* Dogiel (dinoflagelat)

Scanned with OKEN Scanner

În celom de *Acartia clausi: Paradinium poucheti* Chatton (dinoflagelat)
În intestinul unor copepode s-a găsit flagelatul *Astasia*, de regulă fără flageli, dar cu citostom

Sporozoa

În *Cyclops fuscus: Nosema cyclopis* Kudo
Megacyclops viridis: Congourdella magna Hesse și *Pyrotheca incurvata* Hesse (în hemocel și în corpurile grase)
În *Diaptomus castor: Gurleya richardi* Cépède

Ciliata ectocommensalia

Pe *Cyclops*, primăvara: *Rhabdostyla vernalis* Stockes
Pe *Canthocamptus* și *Cyclops: Lagenophrys vaginicola* Stein
Pe *Canthocamptus: Cothurnia canthocampti* Stockes
Pe *Cletodes longicaudatus: Rhabdophrys trimorpha* Chatton și Collin
Pe copepode diverse: *Foettingeria actiniarum* Claparède
Pe *Harpacticus gracilis: Calospira minkiewiczi* Chatton și Lwoff
Pe *Idaea furcate: Spirophrya subparasitica* Chatton și Lwoff
Pe *Paracalanus parvus* ș.a.: *Vampyrophrya pelagica* Chatton și Lwoff
Pe *Acartia clausii: Traumatiophora punctata* Chatton și Lwoff
Pe *Sida*, primăvara: *Epistylis fugitans* Kellicott
Pe *Cypris*, primăvara: *Rhabdostyla vernalis* Stockes
În celom de *Acartia*, *Clausia* și *Paracalanus: Perezella pelagica* Cépède
Pe ostracode, decapode marine ș.a.: *Foettingeria actinarium* Claparède

Suctoria

Pe copepodul *Nitocra typica: Lecanophrya drosera* Kahl
Pe *Cyclops* etc.: *Tocophrya cyclopum* Clap. și Lachm. și *Rhynchaeta cyclopum* Zenker
Pe *Cyclops ornatus: Choanophrya infundibulifera* Hartog

Malacostracea

Sporozoa

Balanus eburneus: Pyxinoides balani Trégouboff (intestin)
În *Pachygrapsus: Carcinoecetes hesperus* Ball
În crabii *Panopeus* și *Eurypanopeus: Nematopsis legeri* Beauchamp (Oceanul Atlantic)
În homarul european: *Selenococcidium intermedium* Léger și Duboscq
În *Portunus depurator: Aggregata eberthi* Labbé (sporogonia în *Speia*)
În musculatura de *Gammarus*: *Glugea mülleri* Pfeiffer

Scanned with OKEN Scanner

Ciliata

Pe *Asellus aquaticus* etc. : *Opercularia stenostoma* Stein
Pe amfipode marine *(Orchestia* ș.a.*)* : *Allosphaerium palustris* Kidder și Summers, *A. sulcatum* Kidder și Summers, *A. granulosum* Kidder și Summers, *A. caudatum* Kidder și Summers, *A. convexum* Kidder și Summers (ectocomensali pe carapace și branhii, S.U.A.) și *Foettingeria actiniarum* Claparède, *Chilodonella longipharynx* Kidder și Summers, *C. hyalina* Kidder și Summers și *C. rotunda* Kidder și Summers (S.U.A.)
În *Orchestia: Anoplophrya orchestii* Summers și Kidder
Pe *Asellus* și *Gammarus: Branchioecetes gammari* Penard
Pe branhii de *Gammarus pulex* etc.: *Spirochona gemmipara* Stein
Pe *Gammarus locusta* (marin) : *Heliochona scheuteni* (Stein) și *H. sessilis* Plate
Pe *Gammarus* marin: *Stylochona coronata* Kent
Pe *Gammarus: Lagenophrys patina* Stockes și *L. labiata* Stokes
Pe *Palaemonetes* sp. : *Gymnodinioides calkinsi* Chatton și Lwoff
Pe *Nebalia: Phoretrophrya nebaliae* Chatton și Lwoff
Pe *Portunus depurator* etc. : *Synophrya hypertrophica* Chatton și Lwoff
Pe *Eupagurus bernhardus: Polyspira delagei* Minkiewicz
Pe epi- și exopodit de *Nebalia geoffroyi: Kentrochona nebaliae* Rompel
Pe *Ebalia tumefacta* și *Portunus depurator: Chilodochona quennerstedti* Wallengren
Pe branhii de *Cambarus: Epistylis cambari* Kellicott
În *Branchiura coccinea: Mrazekiella intermedia* Cheissin

Suctoria

Pe *Eupagurus: Dendrosomides paguri* Collin
Pe branhii de *Asellus aquaticus: Stylocometes digitatus* Claparède și Lachmann
Pe *Gammarus pulex, G. puteanus* etc. : *Dendrocometes paradoxus* Stein
Pe diverse crustacee acuatice : *Ophryodendron* sp. Clap. și Lachm.

Myriapoda

Sporozoa

În intestin de *Julus: Stenophora* Labbé
În diplopod exotic : *Monoductus lunatus* Ray și Chakravatry
În intestin de *Callipus (Lysiopetalum)* din Europa : *Amphoroides calverti* Crawley

Scanned with OKEN Scanner

În *Geophilus* sp. : *Rhopalonia hispida* Schneider
În *Scutigera* sp. : *Trichorrhynchus pulcher* Schneider (intestin)
În *Cryptops hortensis*: *Dactylophorus robustus* Léger (intestin)
În *Scolopendra cingulata*: *Nina (Pterocephalus) gracilis* Grebnecki și *Adelina dimidiata* Schneider (intestin)
În *Scolopendra* (exotică) : *Echinomera magalhaesi* Pinto și *Amphorocephalus amphorellus* Ellis
În intestin de *Lithobius forficatus*: *Acutispora macrocephala* Crawley, *Adelea ovata* Schneider și *Eimeria (Coccidium) schubergi* Schaudinn
În *Lithobius mutabilis*: *Echinospora labbei* Léger (intestin)

INSECTA

Apterygota

În intestin de *Machilis cylindrica*: *Hyalospora affinis* Schneider (sporozoar)
În ventriculul de *Thermobia domestica*: *Lepismatophila thermobiae* Adams și Travis și *Colepismatophila watsonae* Adams și Travis (sporozoare

Ephemeroptera

În intestinul larvelor de *Caenis* sp. : *Enterocystis ensis* Zwetkow (sporozoar)
În corpurile grase ale nimfelor de *Epeorus torrentium* și *Rhithrogena semicolorata*: *Trichoduboscquia epeori* Léger (sporozoar)
În corpurile grase ale larvelor de *Ephemera vulgata*: *Telomyxa glugeiformis* Léger și Hesse (sporozoar)
În larve de *Bactis*: *Ophryoglena collini* Lichtenstein (ciliat)
În neuroptere și coleoptere : *Asterophora philica* Leidy (sporozoar)

Odonata

În intestin de *Sympetrum rubicundum*: *Prismatospora evansi* Ellis (sporozoar, America)
În intestin de *Agrion puella*: *Menospora polyacantha* Léger (sporozoar)
În *Aeschna*: *Geneiorhynchus aeschnae* Crawley (sporozoar)

Orthoptera

În colon de *Periplaneta americana* (șvabul mare): *Retortamonas (Embadomonas) blattae* Bishop (flagelat)
În intestinul șvabilor: *Hexamita (Octomitus) periplanetae* Belar (flagelat)

Scanned with OKEN Scanner

În colonul şvabilor: *Endamoeba blattae* Bütschli, *E. thomsoni* Lucas şi *Endolimax blattae* Lucas
În celom de *Periplaneta americana*: *Diplocystis schneideri* Künstler (sporozoar)
În intestinul şvabilor: *Gregarina blattarum* Siebold
În celom şi intestin de *Blata orientalis*: *Protomagalhaesia serpentula* Magalhaes (sporozoar)
În tuburile malpighiene ale şvabilor: *Coelosporidium periplanetae* Lutz şi Splendore (sporozoar)
În *Blatella lapponica*: *Gamocystis tenax* Schneider (sporozoar)
În *Blatta orientalis*: *Balantidium praenucleatum* Kudo şi Meglitsch (ciliat)
În şvabi: *Nyctotherus ovalis* Leidy (ciliat)
În intestin de *Gryllotalpa gryllotalpa*: *Retortamonas „(Emabdomonas)" gryllotalpae* Grassi (flagelat)
În intestin de *Gryllus* (exotic): *Leidyana erratica* Crawley

Rhynchota

În intestin de *Gerris* şi *Microvelia*: *Crithidia gerridis* Patton (flagelat)
În lichidul celomic şi corpurile grase de *Nepa cinerea* + *Syncystis mirabilis* Schneider (sporozoar)
În intestin de *Nepa cinerea*: *Barrouxia ornata* Schneider şi *Coleorhynchus heros* Schneider (sporozoar)
În hemiptere exotice: *Chagasella machado* (sporozoar)
Comensal pe *Ranatra linearis*: *Pericineta buckei* Kent (suctor)

Aphaniptera

Puricele *Ceratophyllus fasciatus* transmite şobolanilor flagelatul *Trypanosoma lewisi* Kent
Purici transmit şoarecilor *Trypanosoma duttoni* Thiroux
În intestinul final de *Ctenocephalus canis*: *Leptomonas ctenocephali* Fantham (flagelat)
În larve de *Ctenocephalus canis*: *Actinocephalus parvus* Wellmer (sporozoar)

Coleoptera

În intestinul final de *Melolontha, Oryctes, Cetonia* şi *Rhizotrogus*: *Polymsatix melonthae* Grassi (flagelat)
În intestinul larvelor şi adulţilor de *Carabus auratus, C. violaceus* şi la larve de *Silpha thoracica*: *Ancyrophora gracilis* Léger (sporozoar)

În larve de *Melolontha* și intestin de *Rhizotrogus: Stictospora provincialis* Léger (sporozoar)
În intestinul larvelor de *Oryctes nasicornis: Didymophes gigantea* Stein (sporozoar)
În *Harpalus* (exotic): *Hirmocystis harpali* Watson (sporozoar)
În intestin de *Amara augustata: Steinina rotunda* Watson (sporozoar)
În unele coleoptere: *Asterophora* sp. Léger (sporozoar)
În intestinul mediu de *Dacne rufifrons: Aniisolobus dacnecols* Vincent (sporozoar)
În *Cyphon* sp.: *Sphaerocystis simplex* Léger (sporozoar)
În intestin de *Silpha laevigata: Actinocephalus acutispora* Léger (sporozoar)
În *Pimelia* sp.: *Cystocephalus algerianus* Schneider (sporozoar)
În intestinul larvei de *Dermestes lardarius: Beloides firmus* Léger și *Pyxinia bulbifera* Watson (sporozoar)
În *Tenebrio molitor: Ophryocystis mesnili* Léger (sporozoar)
În intestin de *Helops striatus: Lophocephalus insignis* Schneider (sporozoar)
În intestinul larvei de *Gyrinus natator: Corycella armata* Léger (sporozoar)
În *Hydrous caraboides: Acanthospora polymorpha* Léger (sporozoar)
În intestinul larvelor de *Hydrous*: *Cometoides capitatus* Léger (sporozoar)
În intestin de *Hydaticus* sp.: *Bothriopsis histrio* Schneider (sporozoar)
În larve de *Colymbetes* sp.: *Legeria agilis* Schneider (sporozoar)
În epiteliul tuburilor malpighiene de *Hydroporus palustris: Legerella hydropori* Vincent (sporozoar)
În intestinul larvei de *Hydrophilus piceus: Phialoides ornata* Léger (sporozoar)
Pe *Hydrophilus piceus: Rhynchophrya palpans* Collin (suctor comensal)

Hymenoptera

În *Apis mellifica: Entamoeba apis* Fantham și Porter (rizopod)
În intestin de *Apis mellifica: Nosema apis* Zander (sporozoar)

Isoptera

În *Reticulitermes flavipes: Dinenympha gracilis* Leidy și *Pyrsonympha vertens* Leidy (flagelate)
În intestin de *Reticulitermes lucifugus: Holomastigotes elongatum* Grassi și *Trichonympha agilis* Leidy (flagelate)
În corpurile grase, la *Reticulitermes lucifugus* și *R. flavipes: Duboscquia legeri* Pérez (sporozoar)

Scanned with OKEN Scanner

Diptera

Flagellata

În intestinul unor larve de tipulide : *Rhizomastix gracilis* Alexeieff
În intestinul final de *Tipula* sp. : *Polymastix melolonthae* Grassi
În intestinul de *Musca, Calliphora, Sarcophaga, Lucilia, Phormia* ş.a. : *Herpetomonas muscarum* Leidy
În *Glossina palpalis* şi *G. tachinoides* : *Trypanosoma gambiense* Dutton
În *Glossina morsitans: Trypanosoma rhodesiense* Stephens şi Fantham
În intestin de *Drosophila confusa: Herpetomonas drosophilae* Chatton şi Alilaire
În *Phlebotomus papatasii: Leishmania tropica* Wright
În *Phlebotomus argentipes: Leishmania donovani* Laveran şi Mesnil
În *Phlebotomus intermedius: Leishmania brasiliensis* Vianna

Rhizopoda

În intestinul unor larve de tipulide : *Entamoeba minchini* Mackinnon
În intestinul larvelor de *Trichocerca hiemalis, T. annulata* şi *T. regelationis: Dobellina mesnili* Keilin

Ciliata

În *Stegomyia scutellaris: Lambornella stegomyiae* Keilin

Sporozoa

În intestin şi tuburile malpighiene de *Aedes aegypti* şi *A. albopictus: Lankesteria culicus* Ross.
În India, *Aedes* transmite găinilor *Plasmodium gallinaceum* Brumpt
Speciile de *Culex* şi *Aedes* transmit vrăbiilor şi altor paseriforme *: Plasmodium cathemerium, P. elongatum* şi *P. rouxi* Sergent, Sergent şi Catanei
În larve de *Anopheles quadrimaculatus* : *Nosema anophelis* Kudo
În corpurile grase ale unor larve de *Anopheles* sp. : *Thelophania legeri* Hesse
În corpurile grase ale unor larve de culicine : *Thelohania opacita* Kudo şi *Stempellia magna* Kudo
În intestinul larvar de *Culex pipiens: Caulleryella pipientis* Buschkiel
Culex, Aedes şi *Theobaldis* transmit la paseriforme : *Plasmodium relictum* Grassi şi Feletti
În larve de *Simulium* sp. : *Plistophora simulii* Lutz şi Splendore
În celule intestinale şi sexuale, de *Musca* şi *Drosophila: Octosporea muscae domesticae* Flu

Scanned with OKEN Scanner

În corpurile grase ale larvelor de *Ceratopogon* sp.: *Spiroglugea octospora* Léger și Hesse și *Toxoglugea vibrio* Léger și Hesse
În larve de *Dasyhelea obscura* și în *Mycetobia pallipes*: *Helicosporidium parasiticum* Keilin
În intestinul mijlociu al larvei de *Systenus* sp.: *Dendrorhynchus syteni* Keilin
În intestinul larvei de *Ptychoptera contaminata*: *Pileocephalus striatus* Léger Duboscq
În intestinul larvei de *Tanypus* sp.: *Stylocystis praecox* Léger
În intestinul larvei de *Sericostoma* sp.: *Discorhynchus truncatus* Léger
În cecurile intestinale ale larvei de *Bibio marci*: *Schneideria mucronata* Léger
În intestinul larvei de *Ceratopogon solstitialis*: *Taeniocystis mira* Léger și *Schizocystis gregarinoides* Léger
În corpurile grase la larve de *Systenus* sp.: *Lipotropha macrospora* Keilin
Genul *Lynchia* transmite diverselor păsări specii de *Haemoproteus*

Lepidoptera

În celulele adipoase ale larvelor și adulților de *Ephestia kühniella* și *Plodia interpunctella*: *Mattesia dispora* Naville
În *Bombyx mori*: *Nosema bombycis* Nägeli
În glandele sericigene și tuburile malpighiene ale omizilor de *Pieris brassicae*: *Perezia mesnili* Paillot

Arachnoidea

În intestin de *Phalangium opilio*: *Anthorhynchus sophiae* Schneider (sporozoar); în cel de *Ph. crassum* și *Ph. cornutum*: *Sciadiophora phalangii* Léger (sporozoar)
Acarianul *Laelaps* transmite șobolanilor *Hepatozoon muris* Balfour (sporozoar)
În acarianul *Liponyssus saurarum* se reproduce sexual sporozoarul *Karyolysus lacertarum* Danilewsky din *Lacerta muralis*
Căpușa *Ixodes ricinus* transmite *Babesia bovis* Babeș (sporozoar)
Căpușile *Haemaphysalis leachi*, *Rhipicephalus sanguineus* și *Dermacentor reticulatus* transmit *Babesia canis* Piana și Galli Valerio (sporozoar)
În acarianul *Hericia hericia*: *Helicosporidium parasiticum* Keilin (sporozoar)

Mollusca

Flagellata

În aparatul sexual al diverselor specii de *Helix*: *Cryptobia* (*Trypanoplasma*) *helicis* Leidy

Scanned with OKEN Scanner

Sporozoa

În *Mytilus minimus* şi *Trochocochlea mutabilis* : *Porospora gigantea* van Beneden
În *Mytilus galloprovincialis, M. minimus, Trochocochlea, Gibbula, Cerithium* etc. : *Nematopsis legeri* Beauchamp (= N. *ostrearum* = *Porospora galloprovincialis*)
În rinichi de *Buccinum undatum* : *Merocystis kathae* Dakin
În rinichi de *Pecten maximus* : *Pseudoklossia pectinis* Léger şi Duboscq
În rinichi de *Tellina* sp. şi *Donax* sp. : *Hyaloklossia pelseneeri* Léger
În ficat de *Planorbis corneus* : *Pfeifferinella ellipsoides* Wasielewski
În ficat de *Limax marginatus* : *Pfeifferinella impudica* Léger şi Hollande
În rinichi de *Helix, Succinea* şi *Vitrina* : *Klossia helicina* Schneider

Ciliata

În parenchim de *Sphaerium corneum* : *Dogielella sphaerii* Poljansky
Intracelular în ficat de *Sphaerium corneum* : *Cepedella hepatica* Poyarkoff
În uterul de *Littorina rudis* (Oc. Atlantic) : *Protophrya* (*Isselina* Cépède) *ovicola* Kofoid
În intestinul posterior de *Viviparus* (exotic) : *Protanoplophrya stomata* Miyashita
În cavitatea pericardială şi în sifon de *Mya arenaria* : *Parachaenia myae* Kofoid şi Bush
În cavitatea paleală şi branhiile unor bivalve dulcicole : *Conchophthirus anodontae* Ehr. şi *C. curtus* Engelm.
În cavitatea paleală şi *Mytilus edulis* : *Ancystruma mytili* Quenn.
În *Modiola modiolus* : *Ancistruma isseli* Kahl
În branhii de *Venus fasciata* : *Ancistrospira veneris* Chatton şi Lwoff
În *Loripes lacteus* şi *Cardita calyculata* : *Plagiospira crinita* Issel
În branhii de *Patella caerulea* : *Hypocoma patellarum* Lichtenstein
În *Cardium edule* : *Hypocoma cardii* Chatton şi Lwoff
Pe branhii de *Donax vittatus* : *Ellobiophora donacis* Chatton şi Lwoff
Pe branhii de *Teredo navalis, Tellina* etc. : *Boveria* (*Tiarella* Cheissin) *teredinidi* Pickard şi alte specii
Pe branhii de *Macoma* (*Tellina*) *baltica* : *Thigmophrya macomae* Chatton şi Lwoff
În *Choanomphalus* : *Ancistrina ovata* Cheissin şi *Ancistrella choanomphali* Cheissin
În diverse organe de *Agriolimax agrestis* : *Colpoda steini* Maupas.
În *Anodonta* şi *Sphaerium* : *Pleuronema anodontae* Kahl

Scanned with OKEN Scanner

În mucozitatea de *Succinea putris* etc. : *Myxophyllum steenstrupi* Stein
În *Acmaea persona* (California) : *Eupoterion pernix* Mac Lennan și Connell
În cavitatea respiratorie de *Cyclostoma elegans* : *Urceolaria paradoxa* Claparède și Lachmann

Suctoria

Pe *Lymnaea stagnalis* : *Periacineta buckei* Kent
Pe *Paludina vivipara*, ectocomensal : *Discophrya elongata* Clap. și Lachmann

VERMES

Turbellaria

Ciliata

În parenchim de *Stenostomum leucops* : *Dogielella minuta* Poljansky
În cavitatea gastro-vasculară de *Planaria ulvae*, *Gunda segmentata* și *Proceros* sp. : *Steinella uncinata* Schultze
În cavitatea gastro-vasculară de *Planaria limacina* : *Lachmannella recurva* Clap. și Lachm.
În cavitatea gastro-vasculară la *Planaria torva* și alte planarii dulcicole și marine : *Sieboldiellina planariarum* Siebold
În cavitatea gastro-vasculară la diferiți turbelarii : *Ophryoglena pyriformis* Rossolimo
În cavitatea gastro-vasculară de *Dendrocoelum lacteum* : *Ophryoglena parasitica* André.
În cavitatea gastro-vasculară de *Dicotylus* sp. : *Ophryoglena intestinalis* Rossolimo
Ectocomensal pe planarii diverse : *Urceolaria mitra* Siebold
În intestinul unor turbelarii s-a găsit flagelatul *Astasia*, de regulă fără flagel, dar cu citostom

Nematoda

În intestinul unor nematode s-a găsit flagelatul *Astasia*, de regulă fără flagel, dar cu citostom

Scanned with OKEN Scanner

Polychaeta

Sporozoa

În intestinul, celomul şi ouăle unor polichete: *Gonospora* Schneider
În celom de polichete diverse: *Pterospora* Racovitza şi Labbé
În celom de *Glycera* sp.: *Ceratospora mirabilis* Léger
În *Nereis: Lecudina pellucida* Kölliker
În intestin de *Potamilla: Selenidium potamillae* Mackinnon şi Ray şi *Meroselenidium keilini* Mackinnon şi Ray
În celom de *Polymnia nebulosa: Caryotropha mesnili* Siedlecki
În *Trophonia plumosa: Myriospora trophoniae* Lermantoff
În *Syllis gracilis: Urosporidium fuliginosum* Caullery şi Mesnil

Oligochaeta

Sporozoa

În *Lumbricus rubellus, L. castaneus* şi *Helodrilus foetidus: Monocystis ventrosa* Berlin
În vezicula seminală la *Lumbricus terrestris, L. rubellus* şi *L. castaneus: Monocystis lumbrici* Henle şi *Apolocystis minuta* Troisi
În vezicula seminală de *Lumbricus terrestris, L. rubellus* şi *Helodrilus longus: Nematocystis vermicularis* Hesse
În vezicula seminală de *Lumbricus terrestris, L. castaneus* şi *Helodrilus foetidus: Rhynchocystis pilosa* Cuénot
În vezicula seminală de *Lumbricus rubellus* şi *Helodrilus foetidus: Rhynchocystis porrecta* Schmidt şi *Zygocystis wenrichi* Troisi
În celom şi în epiteliul intestinal de *Lumbricus variegatus: Spirocystis nidula* Léger şi Duboscq
În *Helodrilus longus* şi *H. caliginosus* (în cornul seminal ciliat): *Pleurocystis cuenoti* Hesse
În intestin de *Henlea leptodera: Schaudinnella henlae* Nussbaum
În celom şi în vase sanguine de *Tubifex* etc.: *Urospora* Schneider
În celom de *Slavina appendiculata: Adelina octospora* Hesse
În peritoneul de *Dero limosas: Adelina deronis* Hauschka şi Pennypacker
În epiteliul intestinal de *Limnodrilus udekemianus: Haplosporidium limnodrili* Granata
În *Mesenchytraeus flavus: Haplosporidium vejdovskii* Caullery şi Mesnil
În epiteliul intestinal de *Tubifex tubifex: Triactinomyxon ignotum* Stolc,

Scanned with OKEN Scanner

T. legeri Mackinnon și Adams, *T. mrazeki* Mackinnon și Adams, *Synactinomyxon tubificis* Stolc și *Guyenotia sphaerulosa* Naville

În epiteliul intestinal de *Limnodrilus udekemianus*: *Triactinomyxon magnum* Granata

În epiteliul intestinal de *Psammoryctes barbatus*: *Hexactinomyxon psammoryctis* Stolc

În celom de *Clitellis arenarius* și *Hemitubifex benedii*: *Sphaeractinomyxon stolci* Caullery și Mesnil

În celom de *Limnodrilus hoffmeisteri*: *Sphaeractinomyxon gigas* Granata

În epiteliul intestinal de *Limnodrilus udekemianus*: *Neoactinomyxum globosum* Granata

În epiteliul intestinal de *Slavinia appendiculata*: *Coccospora slavinae* Léger și Hesse

În limfocite de *Tubifex* și *Limnodrilus*: *Mrazekia caudata* Léger, Hesse

În limfocitele gonadelor de *Limnodrilus claparedeanus*: *Bacilidium limnodrili* Jirovec

Ciliata

În intestin de *Lumbricus terrestris* și *Helodrilus caliginosus*: *Anoplophrya* (*Collinia* Cépède) *marylandensis* Conklin

În intestin de *Lumbricus terrestris*, *L. rubellus* și *Eisenia foetida*: *Metaradiophrya lumbrici* Dujardin

În intestin de *Eisenia lönnbergi*: *Hysterocineta* (*Ladopsis* Cheissen) *eiseniae* Beers

În *Criodrilus* sp.: *Ptychostomum* (*Lada* Vejdovsky) *bacteriophilum* Miyashita

În esofag de *Chaetogaster* sp.: *Bütschliella chaetogastri* Penard

În intestin de *Limnodrilus arenarius*: *Intoshellina poljanskii* Cheissin

În partea anterioară a intestinului de *Tubifex inflatus*: *Monodontophrya kijenskiji* Cheissin

În intestin de *Allolobophora caliginosa*: *Maupasella nova* Cépède

În intestin de *Allurus* (*Eiseniella*) *tetraedrus*: *Schultzallina mucronata* Cépède

În intestin de *Lumbricus variegatus*: *Hoplitophrya secans* Stein

În intestin de *Lamprodrilus*, *Teleuscoplex*, *Styloscolex* și alte Oligochete: *Radiophrya hoplites* Rossolimo

În partea anterioară a intestinului de *Styloscolex*: *Protoradiophrya fissispiculata* Cheissin

În intestin de *Styloscolex*, *Teleuscolex*, *Lamprodrilus*, *Agriodrilus* etc.: *Mesnilella rostrata* Rossolimo

În intestin de *Lumbricus variegatus*: *Mesnilella clavata* Leidy

Scanned with OKEN Scanner

Hirudinea

Pe alocuri, *Placobdella marginata* transmite *Trypanosoma rotatorium* Mayer la mormoloci și diverse broaște adulte

În intestin de *Aulastomom gulo*, flagelatul *Chilomastix aulastomi*

În intestin de *Glossosiphonia complanata* și de *Placobdella marginata: Metamera schubergi* Duke (sporozoar)

În *Haemopis: Trichomonas*

În diverticulele stomacale și în intestin de *Glossosiphonia complanata: Metamera reynoldsi* Jones (sporozoar)

Placobdella marginata transmite broaștelor: *Lankesterella minima* Chaussat (sporozoar)

În testiculele de *Harpobdella atomaria: Orcheobius herpobdellae* Schuberg și Kunte (sporozoar)

În *Placobdella catenigera* se reproduce sexuat *Haemogregarina stepanowi* Danilewsky de la *Emys orbicularis*

Rotifera

În *Brachionus, Asplanchna, Synchaeta, Hydatina* ș.a.: *Bertramia asperospora* Fritsch (sporozoar)

În *Euchlanis: Bertramia euchlanis* Konsuloff (sporozoar)

În intestinul unor rotifere se găsește flagelatul *Astasia*, de obicei fără flagel, dar cu citostom

Alte gazde metazoare

În celom de *Sagitta* sp. : *Metaphrya sagittae* Ikeda (ciliat)

În intestinul ascidiei *Amaroucium* sp. : *Merogregarina amaroucii* Porter (sporozoar)

În briozoarele *Plumatella fungosa* și *P. repens* : *Nosema bryozoides* Korotneff (sporozoar)

Specii de *Hydra* sînt ectoparazitate de *Hydramoeba hydroxena* Entz (rizopod)

Pe *Hydra* : *Kerona polyporum* Ehr. și *Trichodina pediculus* Müller (ciliate)

Pe *Actinia equina, Anemonia* ș.s. : *Foettingeria actiniarum* Claparède (ciliat)

Pe *Hydractinia achinata* : *Pleurocoptes hydractiniae* Wallengren (ciliat)

Pe *Cordylophora lacustris* : *Lernaeophrya capitata* Pérez (suctor)

În *Spongilla fluviatilis* : *Cyclochaeta spongillae* Jackson (ciliat)

Scanned with OKEN Scanner

Protozoa-gazde

În citoplasma protociliatelor: *Entamoeba (Brumptina) brasiliensis* Carini (rizopod)
În mixosporidianul *Sphaerospora polymorpha* (din pești): *Nosema notabilis* Kudo (sporozoar)
Endoparazit în infuzorul *Opisthonecta henneguyi* și în alți infuzori peritrihi: *Endosphaera engelmanni* Entz (suctor)
Pe suctorul *Acineta papillifera*: *Hypocoma acinetarum* Collin (ciliat)
Pe suctorul *Ephelota gemmipara*: *Tachyblaston ephelotensis* Martin (suctor)
Pe suctorul *Acineta tuberosa*: *Pseudogemma pachystyla* Collin (suctor)
Pe *Epistylis*, *Dendrosoma* ș.a.: *Urnula epistylidis* Clap. și Lachm. (suctor)

În și pe plante

În latex de *Euphorbiaceae*, *Asclepiadaceae*, *Apocynaceae*, *Sapotaceae* și *Urticaceae*: specii de *Phytomonas* Donovan, transmise de hemiptere
În cartofi: *Spongosphaera*
În diverse specii de *Euphorbia*: *Phytomonas davidi* Lafront
În *Callitriche*, *Veronica*, *Juncus*, *Bellis*, *Chrysanthemum*, *Mentha* și *Alisma*: micetozoarul *Lignaria*
În rădăcini de *Brassica* și alte crucifere: *Plasmodiophora brassicae* Woronin (micetozoar)
În *Veronica* sp.: *Sorosphaera* Schröter (micetozoar)
În *Ruppia*, *Zanichellia* etc.: *Tetramyxa* Goebel (micetozoar)
În *Achlya glomerata*: *Octomyxa* Couch, Leitnar și Whiffen (micet.)
În *Chara*, *Callitriche* etc.: *Sorodiscus* Lagerheim și Winge (micet.)
În *Triglochin*: *Milliardis*
Pe *Zostera marina*, *Ruppia* și *Zannichellia*: *Labyrinthula macrocystis* (Cienk.) (rizopod)
Alga dulcicolă *Vaucheria* este atacată de *Labyrinthula cienkowskii* Zopf. (rizopod)
Pe *Laminaria lejolisii* (Oc. Atlantic), parazitează *Labyrinthomyxa sauvageaui* Duboscq (rizopod)
Specii de *Volvox* sînt atacate de *Pseudospora volvocis* Cienk.
Spirogyra și alge similare sînt atacate de *Pseudospora parasitica* Cienk.
În *Eudorina elegans* parazitează *Pseudospora eudorini* Roskin
Cu *Spirogyra* și alte alge dulcicole se hrănește parazitul *Vampyrella lateritia* Fresenius.

Scanned with OKEN Scanner

PARAZIȚII PROTOZOARELOR

Și protozoarele au numeroși paraziți vegetali și animali, unii chiar dintre protozoare (I. L e p ș i, 1960). La toate clasele de protozoare există infecții bacteriene benigne sau maligne. În general, bacteriile parazite ale protozoarelor nu se găsesc în vacuole, ci direct în citoplasmă. Importante sînt infecțiile bacteriene la infuzori, relativ frecvente la specii de *Paramecium*, *Stentor*, *Stylonychia* etc. Aceste bacterii au aspectul unor baghete și filamente dispersate, alcătuind uneori îngrămădiri compacte. Ca urmare a unor infecții puternice, deseori se distrug micro- și macronucleul. La *Pelomyxa palustris* există totdeauna mai ales două specii anumite de bacterii, poate numai comensale. Similar cu bacteriile, în nucleul și în citoplasma de *Paramecium*, parazitează *Drepanospira mülleri*, organism de poziție sistematică neclară, deși găsit de mai multe ori.

Dintre ciuperci, genul *Sphaerita* parazitează de obicei în citoplasma protozoarelor, mai rar în nuclei *(Nucleophaga)*. În stadiul adult, acești paraziți vegetali se învelesc cu o membrană și se divid în numeroși spori sferici, grupați foarte caracteristic în grămezi. În general, dintre ciuperci chitridiaceele sînt paraziți foarte răspîndiți în protozoare, găsindu-se cel mai des la amibe nude și tecate, la heliozoare și la flagelate, îndeosebi la euglenide.

Nucleophaga produce hipertrofia nucleului, dar se poate mări și corpul gazdei. Hipertrofii mai sînt provocate și de *Sphaerita*, gen cunoscut și din amibele intestinale *Endolimax nana*, *Jodamoeba bütschlii*, *Dientamoeba fragilis*, *Entamoeba coli* și *E. histolytica*, iar *Nucleophaga* din *Endolimax nana* și *Jodamoeba bütschlii*. Acești paraziți au fost găsiți și în diverse amibe intestinale din animale superioare, în *Entamoeba blattae* din șvabi. La diverse flagelate parazite, mai ales la specii de *Trichomonas*, infecțiile cu *Sphaerita* nu sînt rare.

Stentor coeruleus este uneori plin cu minuscule mastigamibe parazite. Din cauza acestei infecții, corpul infuzorului se decolorează, este puțin contractat, mișcîndu-se totuși vioi. La infecții puternice, *Stentor* crapă după un timp, iar paraziții săi, astfel eliberați, înoată în apă.

Suctorul *Sphaerophrya* pătrunde în diverși infuzori și își pierde totodată tentaculele. *S. pusilla* invadează *Paramecium caudatum*, se reproduce în endoplasma acestuia, își părăsește apoi gazda și emite, pe toată suprafața corpului, numeroase tentacule capitate. În numeroși hipotrihi, *Paramecium*, *Nassula* etc. parazitează pe *Sph. sol*. Aceasta are, în stadiul larvar, un brîu de cili locomotori

cu care în stadiul juvenil se lipește de un pantofior, pierde cilii și tentaculele și se afundă treptat într-o adîncitură a corpului gazdei produsă chiar de el. Sferofria pătrunde din ce în ce mai adînc, crește pînă cînd este cuprinsă de o cavitate profundă, care nu stă în legătură cu mediul extern (apa) decît printr-un por. Parazitul se înmulțește rapid prin diviziuni binare, pînă la vreo 50 sau mai mulți urmași. Din cauza acestor diviziuni intensive, sferofriile devin mai mici și încep să se reproducă prin simplă înmugurire; mugurele emite cili cu care-și părăsește gazda, spre a căuta alta. În *Stentor* parazitează și *Sphaerophrya stentoris*.

În gregarinele din anelide se găsesc uneori micro- și haplosporidii, paraziții cei mai comuni din aceste gazde fiind însă organismele problematice din familia *Metchnikovellidae*.

În trofozoitul mixosporidiei *Sphaerospora polymorpha*, care parazitează în vezicula urinară a peștelui *Opsanus*, parazitează microsporidia *Nosema notabilis*, deci parazit în parazit, fenomen numit „hiperparazitism". Peștele gazdă nu este atins de infecție cu microsporidii, toată dezvoltarea acestora făcîndu-se numai în citoplasma gazdei *Sphaerospora*. Acesta este singurul caz cunoscut la care participă două cnidosporidii.

În general, protozoarele rezistă, adesea timp îndelungat, la toate aceste infecții, pot rezista chiar la o distrugere parțială avansată a nucleului. Sfîrșitul este totuși letal dacă gazda nu reușește să izoleze parazitul într-o vacuolă digestivă și să-l digere.

Se cunoaște și un caz de infectare a unui protozoar printr-un metazoar : nematode parazite în infuzorul *Pycnothrix monocystoidea* din intestin de *Hyrax capensis*.

Sînt numeroase cazurile cînd, din eroare, anumiți paraziți din protozoare au fost considerați drept forme sau stadii din dezvoltarea gazdei. În cazul unor incluziuni dubioase din citoplasmă este deci necesar să se aibă în vedere posibilitatea parazitismului endogen sau exogen, urmărindu-se *in vivo*, dezvoltarea unor astfel de paraziți.

BIBLIOGRAFIE

1940 Arndt W., *Die Anzahl der bisher in Deutschland (Altreich) in Höhlen und im Grundwasser lebend angetroffenen Tierarten*, Mitt. Höhlen- und Karstforschung., p. 58-65.

1955 Baines S., Hawkes C. H., Hewitt C. H. a. Jenkins S. H., *Protozoa as indicators in activated sludge treatment*, Verh. Internat. Ver. Limnol., t. 12, p. 715.

1924 Bennin E., *Beiträge zum Plankton der Oder*, Mikrokosmos, t.18, Jg., p. 217—221.

Scanned with OKEN Scanner

1953 Biczok F., *Einleitende Untersuchungen über Protozoen der Rhizosphäre von Weizen*, Agrokémia es Talajtan, t. 2, p. 45—64.

1956 — *Contributions to the Protozoa of the Rhizosphere of wheat*, Acta Zool. Acad. Sci. Hung., t. 2, p. 115—147.

1957 Bovee E. C., *Protozoa of Amazonian and Andean Waters of Colombia South America*, J. Protozool., vol. 4, p. 63—66.

1961 — *Inquilinic protozoa from freshwater gastropods. I. Trichodina helisoduria n. sp. from Helisoma duryi Say, in Florida*, Quart. Journ., Fla. Acad. Sci., t. 24, p. 197—207.

1961 — *Inquilinic protozoa from freshwater gastropods. II. Callimastix jolepsi n.sp., from the intestine of the pulmonate freshwater snail, Helisoma duryi Say, in Florida*, Quart. Journ. Flor. Acad. Sci., t. 24, p. 208—214.

1951 Brandt T., *Anaerobioz u bespozvonocineh.* Moscova, 335 p. (trad. din l. engleză, ediția din 1946).

1928 Brodsky A. L., *On the problem of the Protozoanfauna of soil in Central Asia*, Proc. 3d Congr. Russ. Zool., Anat., Histol., Leningrad.

1929 Brodsky A. L. a. Yankovskaya V., *Contribution for the study of the soil-fauna in Central Asia*, Acta Univ., Taşkent, fasc. 6, p. 1—36 (extr.).

1935 Brodsky A. L., *Soil protozoa and their relative importance on soil activity*, Bull. Sredne-asiatskogo gosudarstvennogo Universiteta Taşkent, vol. 20, p. 99—182 (rez. rus, rez. engl.).

1897 Bucinsky P. N., *Fauna limanurilor Odesei*, Trav. Soc. Nat. Novoross., t. 17, p. 135—219.

1902 Bujor P., *Contribution à la faune des lacs salés de Roumanie*, Ann. Sci. Univ. Jassy, t. 1, p. 149—186.

1906 — *Nouvelle contribution à l'étude de la faune des lacs salés de Roumanie*, Ann. Sci. Univ. Jassy, t. 3, p. 1—3.

1928 — *Nouvelle contribution à l'étude de la biologie du lac salé de Téchirghiol.* Jassy, extr. 88, p. 7.

1949 Cerny A., *Oekologie der roten Euglenen.* Verh. Internat. Ver. theor. u. augew. Limnologie, Congress Schweiz., 1948, p. 109—111.

1960 Chardez D., *Étude comparée des thecamoebiens des trois biotopes dans trois milieux différents*, ibid., p. 132.

1929 Chaudhuri H., *A study of the protozoal content of certein soils of India*, Annales Protist., Paris, t. II, p. 41—60.

1931 Chiriţescu-Arva M., *Recherches sur la faune des Protozoaires des sols de la Roumanie.* Bull. Sect. Sci. Acad. Roum., fasc. 14.

1958 Corliss J. O., *The systematic position of Pseudomicrothorax dubius, ciliate with a unique combination of anatomical features.* J. Protozool., 5, p. 184—193.

1891 — *Die Mikroskopische Tierwelt der Mezöséger Teiche*, Termesz., Füzetek, vol. 15, p. 166—207.

1951 Delamare Deboutteville Cl., *Microfaune du sol des pays tempérés et tropicaux*, Paris, Hermann.

1939 Dixon A., *The protozoa of some east greenland soils*, Journ. Anim. Ecol., vol. 8, p. 162—167.

1925 Eddy S., *The distribution of marine protozoa in the Friday harbor waters (San Juan Channel, Washington Sound)*, Trans. Amer. Micr. Soc., vol. 44, p. 97—108.

1883 Entz G. sen., *Beiträge zur Kenntnis der Infusorien.* Z. wiss. Zool., t. 38, p. 167—189.

Scanned with OKEN Scanner

1896 Entz G. sen. *Protozoa*, în : *Fauna Regni Hungariae*, 29 p., 1 hartă, supliment Scherffel, 1933, Budapesta.

1901 — *Die Fauna der kontinentalen Kochsalzwässer*, Math. Nat. Ber. Ungarn, t. 19, p. 89—124.

1957 Ertl M., *Jahreszeitliche Veränderungen im Verhältnis zur oberflächlichen Verunreinigung der Brunnen*, Universitas Carolina, Biologica, vol. 3, nr. 2, p. 109—131.

1922—1931 Fantham H. B. a. Taylor E., *Some protozoa found in certain South African soils. I—IX*. South Afric. Journ. Sci., vol. 18—28.

1931 Fantham H. B., *Some Protozoa found in certain South African soils. XI*. South Afric. Journ. Sci., Johannesburg, vol. 28.

1929 Feher D., *Untersuchungen über die Protozoenfauna des Waldbodens*. Zbl. Bakt., partea a II-a, vol. 77.

1930 Feher D. u. Varga L., *Untersuchungen über die Protozoen-Fauna des Waldbodens*. Math. naturwiss. Berichte aus Ungarn, vol. 37, p. 81—110.

1921 France R. H., *Das Edaphon. Untersuchungen zur Oekologie der bodenbewohnenden Mikroorganismen*, Stuttgart.

1909 Gelei J. v., *Der Szt. Anna-See*, Földrajzi Közlemenyek, vol. 37, p. 97—118.

1954 Gelei J., Megyeri J., Szabados M. u. Varga L., *Ueber die Lebensgemeinschaft einiger temporärer Tümpel auf einer Bergwiese im Börzsönygebirge (Oberungarn). VIII*, Allgemeine Betrachtungen, Acta Biol. Acad. Sci. Hung., vol. V, fasc. 3—4, p. 363—382.

1949 Gellert J., *Espèces transitoires d'infusoires du minimum de biotope aquatique*, Magyar Hidr. Tars. Limn. Szak., p. 121—125.

1950 — *Neue Colpoda-Art unter der Flechte von Felsen-Colpoda eurystoma n.sp.*, Ann. Biol. Univ. Szeged., t. 1, p. 313—319.

1933 Gessner F., *Nährstoffgehalt und Planktonproduktion in Hochmoorblänken*, Arch. f. Hydrobiol., vol. 25, p. 394—406.

1934 a Grandori R. et Luigia, *Studi sui Protozoi del terreno*, Ann. Ist. Sup. Agr. Milano, vol. I, 339 p.

1934 b — *Primi risultati di ricerche sui protozoi dei terreni della brughiera Lombarda*, Cons. Naz. Ricerche, Roma.

1958 Gyurko P. u. Varga L., *Neuere Untersuchungen über die mikrobiologische Wirkung der Tiefdüngung von Sandböden*, Acta Agron. Acad. Sci. Hungar., t. 8, p. 313—341.

1926 Hegner R. W., *The interrelations of protozoa and the utricles of Utricularia*, Biol. Bull., vol. 50, p. 239—270.

1927 Hoare C. A., *Studies on coprozoic ciliates*, Parasitology, t. 19, p. 154—222.

1930 Hofker J., *Faunistische Beobachtungen in der Zuidersee während der Trockenlegung*, Ztschr. Morph. Oekol. Tiere, 18, p. 189—216.

1946 Hulpoi N., *Contribuțiuni la studiul bălegarului de grajd*, Anal. Inst. Cerc. Agron., vol. 15, p. 91—119.

1942 Jenkins S. H., *Role of protozoa in the activated sludge process*, Nature, vol. 150, p. 607.

1942 Jiroveč O., Bartos F., Merl Z., Novak B., *Zur Kenntnis der Mundprotozoen des menschlichen Mundes*, Arch. f. Prot., vol. 96, p. 31—38.

1934 Kirby H., *Some ciliates form salt marshes in California*, Arch. f. Prot., vol. 82, p. 114-133.

1926 Koffmann M., *Beiträge zur Kenntnis der Bodenprotozoen*, Acta Zool., vol. 7, p. 277.

1938 Kol E., *Die Algenvegetation des Balaton-Sees*, Arb. Ungar. Biol. Forsch., vol. 10, p. 154—160.

Scanned with OKEN Scanner

1953 Kolisko A., *Psammonstudien. I.: Das Psammon des Torneträsk in Schwedisch-Lappland*, Sitz.-Ber. Oesterr. Akad. Wiss., Math. naturw. Kl., vol. 162.
1950 Kolkwitz R., *Oekologie der Saprobien*, Stuttgart, Piscator.
1909 Kolkwitz R. u. Marsson M., *Oekologie der tierischen Saprobien*. Int. Rev. Hydrobiol. Hydrogr., vol. 2, p. 126—152.
1957—1958 Kralik U., *Untersuchungen über den Bewuchs von peritrichen Ciliaten in einigen Fliessgewässern bei Leipzig*, Wiss. Ztschr. Univ. Leipzig, vol. 7, p. 309—328.
1927 Krieger W., *Zur Biologie des Flussplanktons*, Pflanzenforschung, nr. 10, 66 p.
1925 Lackey J. B., *The fauna of Imhoff tanks*, Bull. N.J. Sgr. Exp. Stat., nr. 417.
1901 Lauterborn R., *Die „sapropelische" Lebewelt*, Zool. Anz., vol. 24, p. 50—55.
1926 Lepşi I., *Ueber die Protozoenfauna einiger Quellen der Dobrudscha*, Arch. f. Hydrobiol., vol. 17.
1929 a — *Despre protozoare din apele sărate ale României*, I-ul Congr. Natur. Rom. Cluj, 1928, p. 246—269.
1929 b — *Zur Protozoen-Fauna Palästinas*, Intern. Rev. Hydrobiol. u. Hydrogr., t. 22, p. 413—422.
1932 — *Recherches préliminaires sur les protozoaires des torrents de Sinaia*, Publ. Soc. Natur. Roumanie, t. 10.
1948 — *Protozoen aus Boden und Laubstreu eines Eichenwaldes*, Notat. Biol., t. VI, p. 149—158.
1951 — *Modificarea faunei de protozoare tericole prin irigații agricole*, Bul. ştiinţ. Acad. R.P.R., Secţ. şt. biol., agr., geol., geogr., t. III, nr. 3, p. 513—523.
1956 — *Protozoen aus dem anmoorigen Gebirgssee St. Anna in Rumänien*, Trav. Mus. Hist. Nat. Bucureşti, t. I, 73—104.
1960 — *Protozoa*, vol. I, *Rhizopoda*, fasc. 2, *Euamoebidea*, Fauna R.P.R.
1950 Lust S., *Symphoriente Peritrichen auf Käfern und Wanzen*, Zool. Jahrb. (Syst.), 79, p. 353—436.
1957 Manninger E. şi Varga L., *Mikroflora und Mikrofauna in verschieden vergärten Stalldüngern*. Magyar Tudom. Akad. Agrartud. Osztal. Közlem., t. XIII, p. 23—50.
1954 Matthes D., *Suktoriensludien III. Discophrya lichtensteini (Clap. Lachm.) Collin 1912, ein an Haliplıden und Dytisciden gebundenes Suktor*. Zool. Anz., vol. 152, p. 252—262.
1955 — *Neues zur Kiemenfauna der Landisopoden*. Verh. Deutsch. Zool. Ges., vol. 19, p. 403—407.
1954 Mote R. F., *A study of soil protozoa on an Iowa virgin prairie*. Proc. Iowa Acad. Sci., vol. 61, p. 570—592.
1933 Nowikoff A., *Coproprotistologie, branche nouvelle de la protistologie*, C. R. Soc. Biol., t. 89, p. 882—884.
1961 Puytorac P. de, *L'ultrastructure du filament polaire invaginé de la microsporidie Mrazekia lumbriculi Jirovec 1936*, C.R. Acad. Sci., t. 253, p. 2 600.
1961 — *Observations sur l'ultrastructure d'Anoplophyra commune de Puyt., cilié parasite du ver Ecophila savignyi (G. et H.)*, C.R. Soc. Biol. t. CLV, p. 783.
1961 Pitelka D. R., *Fine structure of the silverline and fibrillar systems of three tetrahymenid Ciliates*, J. Protozool., 8, p. 75—89.
1956 Raabe Z., *Investigations on the parasitofauna of freshwater molluscs in the brackish waters*, Acta Parasit. Polon., vol. 4, p. 375—406.
1936 Roll J. u. Markowsky J., *Das Plankton des Desnaflusses in der Region von Nowgorod-Sewersk bis zur Flussmündung, auf Grund der Befunde von 1932 und*

Scanned with OKEN Scanner

1933 veranstalteten Expeditionen der Akademie der Wissenschaften der Ukr. SSR, Akad. Sci. RSS Ukraina, Trav. Stat. Hydrobiol., nr. 13, p. 3—36.

1901 Roux I., *Faune infusorienne des eaux stagnantes des environs de Genève*, Mém. Inst. Nat. Gen., vol. 19.

1927 Sandon H., *The composition and distribution of the protozoan fauna of the soil*, Londra, Ed. Oliver.

1928 Schmidt H., *Beiträge zur Oekologie und Biologie der Moorwässer*, Zool. Jahrb., Abt. allgem. Zool., vol. 45, p. 361—370.

1958 Sebestyen O., *Quantitative plankton studies on Lake Balaton. VIII. Biomass Calculation on open water oligotricha ciliates*, Annal. Inst. Biol. (Tihany) Hung. Acad. Sci., t. 25, p. 257—266.

1959 — *The ecological niche of Ceratium hirundinella (O.F. Müller) Schrank in the plankton community and in lacustrine life in general*, Acta Biol. Acad. Sci. Hung., t. 10, p. 235—244.

1942 Singh B. N., *Toxic effects of certain bacterial metabolic products on soil protozoa*, Nature, vol. 149, p. 168.

1958 Sladeček V., *Die Abhängigkeit des Belebtschlammverfahrens von physikalischen, chemischen und giologischen Faktoren*, Verh. Intern. Ver. Limn., t. XIII, p. 611—616.

1926 Spandl H., *Wissenschaftliche Forschungsergebnisse aus dem Gebiet der unteren Donau und des Schwarzen Meeres. II. Die Süsswasser-Mikrofauna*, Arch. f. Hydrobiol., vol. 16, p. 528—604.

1926 — *Die Tierwelt vorübergehender Gewässer Mitteleuropas*, Arch. für Hydrobiol., t. 16.

1956 Šramek-Hušek R., *Die Ciliatengemeinschaften aus dem Flussgebiete von Moravice und ihre Beziehungen zur Wasserverunreinigung*, Vestn. Česk. Zool. Spol., Acta Soc. Zool. Boh., t. XX, nr. 1, p. 75—85.

1955 Stammer H. J., *Oekologische Wechselbeziehungen zwischen Insekten und anderen Tiergruppen*, Ber. 7, Wandervers. Deutsch. Entomol., Berlin, 1954.

1932 Telegdy-Kovats de L., *The growth and respiration of bacteria in sand cultures in the presence and absence of protozoa*, Ann. Appl. Biol., vol. 19, p. 65—86.

1925 Thienemann A., *Ein empfindlicher Indikator für Veränderungen im Chemismus der Binnengewässer*, Die Naturwiss., 13 Jg., p. 868—869.

1954 Török P., *Mikroorganismen aus dem Wasser ungarischer Wasserleitungen*. Acta Microbiol. Acad. Sci. Hung., t. I, nr. 1—3, p. 223—241.

1953 Varga L., *Die Protozoen des Waldbodens*, Springer, Berlin.

1953 — *Die Wirkung der verschidenen Düngervergärungsmethoden auf die Mikrofauna des Düngers*, Acta Agron. Acad. Sci. Hung., t. 3, p. 343—384.

1956 Varga L. a. Gyurkó P., *Contributions to the aquatic microfauna of the Sphagnum marches in Hungary*, Allat. Közl., t. XLV, p. 149—158.

1956 Varga L., *Mikrofauna der bewaldeten Szikböden in der ungarischen Tiefebene*, Magyar Tud. Akad., vol. 9, p. 57—69.

1958 — *In der Wurzelzone der Zuckerrübe lebende Protozoen. Agrohem. es Talajtam.*, t. 7, p. 393—400.

1959 — *Untersuchungen über die Mikrofauna der Waldstreu einiger Waldtypen im Bükkgebirge (Ungarn)*, Acta, Zool. Acad. Sci. Hung., t. 4, p. 443—478.

1882 Vejdovsky F., *Tierische Organismen in den Brunnenwässern von Prag*, Praga.

1929 Volz P., *Studien zur Biologie der bodenbewohnenden Thecamöeben*, Arch. f. Protistenkunde, t. 68, p. 349—408.

Scanned with OKEN Scanner

METODE DE CERCETARE

Există o convenție internațională privind protozoarele, după care o specie nouă se recunoaște chiar în lipsa preparatului, doar prin desen și descriere, deoarece la unele grupe nu se pot face preparate care să fie suficiente pentru determinarea speciei.

Din nenumăratele metode de colectare, cultivare, preparare etc. a protozoarelor, în capitolul de față nu putem descrie decît pe cele relativ simple, a căror aplicare nu impune folosirea unor mijloace de tehnică biologică înaltă, complexă și costisitoare. În numeroase cazuri, studiul citologic al anumitor protozoare, îndeosebi parazite, și mai ales studiul dezvoltării lor nu se poate face decît cu ajutorul microtomului, după tehnica histologică obișnuită. Aceasta se referă mai ales la protozoarele mai mici (de exemplu microsporidii).

Indiferent de clasă, este important să avem un material calitativ și cantitativ cît mai bogat, un număr prea mic de protozoare putînd îngreuia sau exclude determinarea exactă și cunoașterea, cel puțin parțială, a dezvoltării formelor respective (mai ales la sporozoare). La protozoarele libere, cu forme stabile, cunoașterea variabilității și poziției lor taxonomice este adeseori ușurată prin morfometrie (biometrie) la un număr de indivizi cît mai mare.

De o deosebită importanță pentru cunoașterea temeinică a protozoarelor este studiul lor pe viu, deoarece prin fixare se pot mutila părțile plasmatice, fenomen deosebit de dăunător organitelor plasmatice de locomoție și nutriție cum sînt cilii, membranelele, membranele, cirii la infuzori. Determinarea exactă devine imposibilă în acest caz, chiar dacă protozoarul respectiv are organele protectoare aloplasmatice mai mult sau mai puțin rigide, cum sînt cochiliile majorității amibelor tecate.

Din experiența noastră rezultă că cele mai bune rezultate se obțin prin cercetări microscopice făcute chiar la locul de colectare, lămurind fidel spectrul faunistic viu și activ în care se găsesc speciile rare și care dispar prin transportul probelor și îndelungata lor păstrare în condiții nenaturale.

COLECTAREA ȘI CONSERVAREA PROTOZOARELOR

Pentru a găsi protozoare libere cît mai diferite, trebuie cercetate microbiotopuri cît mai variate din punct de vedere trofic și, în general, liniștite. Fauna protozoarelor libere diferă și după anotimp. Este de remarcat că unele

Scanned with OKEN Scanner

specii, mai ales de ciliate, sînt atît de rare, încît nu există decît puține șanse de a le găsi a doua oară.

Inițierea în cunoașterea faunei de protozoare libere se face de preferință la o apă dulce, mică, stătătoare, de o durată oarecare. Infuziile, mai ales cînd se învechesc, sînt de obicei calitativ mai sărace. De asemenea colectarea protozoarelor să nu se facă la întîmplare, ci potrivit scopului urmărit.

Biotopul explorat trebuie observat temeinic, studiindu-se geneza și natura sa, deoarece fiecare bazin, mic sau mare, are particularitățile sale și nu există două bălți care să aibă exact aceeași faună de protozoare dulcicole.

Pentru a cunoaște unele dintre cele mai comune protozoare dulcicole din natură, la alegerea apei este necesar să avem în vedere aspectul trofic al bazinului respectiv, calitatea și cantitatea hranei organice de origine vegetală sau animală, cum ar fi plante în descompunere, urme de fecale etc. Hrana este indispensabilă pentru dezvoltarea bacteriilor, algelor unicelulare și a altor protiști necesari la rîndul lor hranei protozoarelor. De obicei fauna protozoarelor este mai ales cantitativ cu atît mai bogată, cu cît balta respectivă are un aspect mai murdar. Astfel de ape sînt deosebit de favorabile pentru dezvoltarea organismelor polisaprobe și mezosaprobe, categorii ecologice care se referă la particularitățile biochimismului apei. Natura materialului de cercetat depinde de mediul (microbiotop) în care trăiesc formele respective.

De asemenea trebuie avut în vedere dacă figurile pe care le folosim pentru determinări sînt desenate după material viu sau după preparate, acestea din urmă prezentîndu-ne, în cele mai multe cazuri, aspecte denaturate, exceptînd uneori structura nucleilor care se pot conserva și colora. De aceea pentru determinare sînt de preferat desenele făcute pe viu. La nici un protozoar fotografia nu este mai valoroasă pentru sistematică decît desenul simplu.

Cele mai multe ciliate, toate amoebinele și majoritatea flagelatelor simple, mici, nu pot fi conservate pe teren, fiindcă se denaturează.

Protozoarele dulcicole (active) se pot colecta în borcane de 100—250 cm^3, care au dopuri de plută fiartă. În general, fauna comună este mai bogată în ape mici stătătoare, care conțin multe resturi de vegetale în descompunere.

După ce am ales un biotop de colectare corespunzător, afundăm borcanul cu deschizătura în jos și-l aplecăm apoi încet în așa fel ca, o dată cu ieșirea treptată a aerului din el, să intre apa împreună cu puține resturi de vegetale, eventual și cu foarte puțin mîl, apoi astupăm borcanul înainte de a-l scoate din apă. Această metodă brută nu permite, firește, obținerea unor date cantitative precise pentru arealuri și volume de apă mici. Borcanul

nu trebuie să fie umplut decît cel mult pe jumătate. Proba trebuie ferită de prea mare încălzire. De aceea vara borcanele se vor înveli cu hîrtie umedă, vor fi ferite de soare și de prea multe zguduituri. Pentru transportarea borcanelor, se potrivesc lădițe mici de lemn, cu mîner. În interiorul lădițelor, compartimentele se fac de preferință potrivit mărimii borcanelor, se poate prevedea și un loc mic pentru păstrarea termometrului, pipetelor și tubului de cauciuc cu pensă, destinat colectării cantitative precise din anumite puncte ale biotopului subacvatic, unde folosirea borcanelor sau adîncimea apei ar pricinui o prea mare răscolire a fundului.

Probele colectate trebuie cercetate cît mai curînd după scoaterea lor din biotop, mai ales vara. În capsule Petri mari, puțin adînci, se pune apă cu foarte puțin sau chiar de loc din mîlul colectat, de asemenea numai puține din resturile vegetale putrede colectate. După ce probele din capsule au stat așa scurt timp liniștite la umbră, se face la microscop o primă analiză protozoologică sumară, pentru a se cunoaște aspectul general al microfaunei respective și mai ales formele dominante. Pentru aceasta se pune pe cîteva lame degresate cîte o picătură din probă și se observă la microscop cu un obiectiv slab. Aceste probe nu se acoperă imediat cu lamele, greutatea acestora putînd provoca plasmoliza și deformarea anumitor protozoare, mai ales ciliate, care sînt în general rare, voluminoase și deosebit de sensibile. De asemenea presiunea lamelei poate cauza pierderea flagelilor, de obicei importanți pentru determinare. Dacă totuși se pune, lamela trebuie sprijinită pentru a se preveni presiunea pe care o poate exercita asupra materialului.

Cînd cunoaștem deja formele principale dulcicole prin această analiză faunistică preliminară pe viu, se va nota densitatea lor relativă la cm^3.

Pentru a se cunoaște evoluția calitativă și cantitativă și succesiunea faunei microscopice, analiza preliminară este importantă, fiindcă fauna din capsule se modifică (dezvoltă) rapid, mai ales în anotimpul cald, cînd metabolismul tuturor vietăților este mult accelerat. Temperaturile acestor probe (culturi) fiind de obicei mult mai ridicate decît ale biotopurilor de origine, spectrul faunistic se schimbă rapid, chiar după o singură zi.

În aceste culturi brute, modificarea rapidă a condițiilor mediului determină dispariția unor specii sau activarea altora din stadii de repaus (chisturi). Cercetarea la microscop a culturilor se face strop cu strop, materialul fiind scos cu o pipetă cu pară de cauciuc, eventual gradată de noi înșine, cu tuș sau cu cerneală de scris pe sticlă.

Pentru *menținerea picăturii suspendate*, în lipsa lamei concave se poate folosi un cartonaș de mărimea lamelei. La mijloc, în carton, se face o deschizătură pătrată pe care se pune, pentru observarea protozoarelor, lamela cu picătura suspendată. Pentru a se preveni uscarea picăturii, se introduce

Scanned with OKEN Scanner

sub lamelă, pe hîrtie sugătoare, o picătură de apă. Rama de carton trebuie lipită cu balsam de Canada de lamă.

Colectarea protozoarelor active în sol se poate face prin injectarea acestuia cu apă fiartă și răcită. Se folosește o biuretă cu balon sub care se află un robinet. În balon se introduce apa, iar prin deschiderea robinetului se varsă în sol, de unde prin aspirație poate fi scoasă parțial și cercetată rapid la microscop. Cantități de apă mai mari pot fi injectate prin biurete cu pîlnii mici (3—4 cm), prin care se aspiră apa din sol. Aspirarea apei infiltrate experimental în sol trebuie făcută la cel mult un minut după infiltrare, altfel chisturile existente în sol au timp destul pentru eventuala lor eclozare, falsificînd astfel calitatea și cantitatea reală a formelor active căutate prin această metodă.

Pentru probe de volum și de adîncimi mici, se pot folosi și pipete cu balonașe de cauciuc (picătoare de ochi). Se înțelege de la sine că rezultatul acestor colectări de edafon depinde în mare măsură de gradul de umiditate a solului, de structura sa mineralogică și de alți factori de care trebuie să se țină seama.

O serie de protozoare rare pe sol au fost descoperite de noi și de alți cercetători imediat după ploi și în locuri abia înierbate, precum și în mocirle pe terenuri cu sol neobișnuit de bogat în diverse săruri (salitră ș.a.), acestea dizolvîndu-se în apă de ploaie proaspătă.

Multe și variate protozoare polisaprobe se pot colecta fără utilaj special, simplu, cu o capsulă sau cu un pahar, din mocirle nesărate bogate însă în dejecțiuni de animale domestice, cum este cazul pășunilor și al locurilor din apropierea locuințelor rurale. Aceste microfaune polisaprobe sînt cu atît mai bogate, cu cît biotopul conține, în anumite limite, o mai mare cantitate de dejecțiuni. În anumite perioade de fermentare, și bălegarul conține multe rizopode, flagelate și ciliate, ușor de cercetat.

Colectarea protozoarelor epibionte pe substrat viu sau mort trebuie făcută cu multă grijă, pentru a se preveni în oarecare măsură desprinderea și împrăștierea lor. De aceea nu trebuie răscolită apa în locul din care vrem să colectăm astfel de material.

Pentru atragerea și colectarea diverselor specii saprobe se pot face „capcane", punîndu-se adică în apă diverse resturi organice în descompunere, în jurul cărora se îngrămădesc adesea mase de protozoare bacterivore.

Colectarea protozoarelor planctonice nu se poate face cu fileuri curente, care au ochiurile prea mari pentru a putea reține orice forme. De obicei formele cele mai mici, care au adesea o mare însemnătate în hrana metazoarelor planctonice prin biomasa lor, nu sînt reținute în aceste fileuri.

Scanned with OKEN Scanner

Protozoarele existente în planctonul cercetat se obțin numai prin centrifugarea materialului proaspăt. Volumul apei centrifugate fiind uneori mic, procedura trebuie repetată de cîteva ori, prin decantarea probelor conservate și adăugare de apă din același biotop. Totdeauna o probă centrifugată trebuie cercetată imediat pe viu, la microscop, spre a se putea recunoaște apoi mai ușor cînd formele sînt conservate.

Pentru studiul protozoarelor vii, în lipsa lamelor concave se poate folosi „celula lui Legendre", pe care ne-o putem procura ușor prin topirea la flacăra becului Bunsen a celor patru colțuri ale unei lamele. O astfel de lamelă, îngroșată la toate colțurile, nu se mai poate lipi de lamă și lasă sub ea spațiu suficient pentru introducerea materialului viu, permițînd totodată schimbarea soluțiilor de fixare și colorare sublamelară. Conservarea protozoarelor planctonice cu formol, alcool sau cu soluție Flemming, cum se obișnuiește, denaturează mai mult sau mai puțin plasmosomul, de exemplu tintinidele nu se mai recunosc în cea mai mare parte decît pe baza loricilor. Și mai reduse sînt cunoștințele noastre asupra ciliatelor marine, planctonice nude, aloricate. Din aceeași cauză, la dinoflagelatele armate nu a fost studiată decît carapacea, excepție făcînd lucrarea lui K o f o i d și S w e z y (1911). Cu ajutorul centrifugării, J. H o f k e r a descoperit numeroase specii noi de dinoflagelate.

Toate organismele planctonice din apă dulce și de oceane fiind foarte sensibile la condițiile mediului, pentru conservare nu trebuie folosit decît material proaspăt colectat.

J. H o f k e r a dovedit că în planctonul proaspăt colectat testele goale sînt totdeauna foarte rare, deoarece la cîteva ore după ce au fost părăsite de animale se dizolvă. În planctonul fixat cu formol de asemenea sînt numeroase teste goale, infuzorii părăsindu-le înainte de a fi omorîți cu formol. În schimb la fixare cu metoda lui H o f k e r nu au existat mai multe teste goale decît existau în planctonul viu. Cantitățile mari de teste goale sînt deci un rezultat al unei proaste conservări. În multe cazuri nu se știe dacă testul aparține sau nu unui adevărat ciliat tintinoid, iar sistematica multor genuri și specii de tintinide nu se bazează decît pe forma testului gol.

J. H o f k e r (1930) recomandă să se studieze numai probe de plancton bine fixate, colorate și preparate, deoarece cunoștințele actuale asupra bionomiei multor microorganisme oceanice și chiar dulcicole sînt încă puține.

Lichidul de fixare constă dintr-o soluție saturată de acid tricloracetic în apă distilată și o cantitate egală de acid acetic. La un litru de apă marină cu plancton se adaugă 5 cm^3 fixator sau chiar mai puțin (niciodată mai mult de 5 cm^3, deoarece la un grad mare de concentrare acidul tricloracetic are efect de macerare în loc de fixare). După fixare, planctonul cade la fundul

vasului, lichidul poate fi decantat după o oră, înlocuit apoi cu alcool de 70% în care materialul se poate păstra timp de un an sau mai mult. Această metodă conservă excelent aproape toate speciile planctonice. Ciliatele, rotiferele și larvele viermilor sînt fixate în stare întinsă. Tintinidele, greu de fixat, sînt conservate în forma în care fuseseră vii, desfășurate, membranele lor conservate fiind foarte bine păstrate. În acest fixator pseudopodele foraminiferelor și radiolarilor se păstrează aproape nealterate. La flagelate, de ex. la *Peridinia*, se văd flagelii, *Noctiluca* prezintă structura fină a plasmei sale.

Dintre numeroșii coloranți cunoscuți, H o f k e r recomandă hematoxilina. La planctonul concentrat în centrifugă și pus în alcool de 70% se adaugă o picătură de acid acetic glacial, apoi la 5 cm³ plancton 1/2 cm³ de hematoxilină dizolvată. După 12 ore se centrifughează, se spală cu alcool de 70% căruia i se adaugă o picătură de hidroxid de amoniu, apoi din nou alcool de 90%, 100% și cloroform. În acest lichid, cele mai multe organisme plutesc, se sedimentează însă după adăugarea unei cantități egale de xilol. După 5 minute, cloroformul poate fi înlocuit cu xilol pur. Atunci planctonul este gata de a fi montat în balsam de Canada, dizolvat în xilol.

Pentru fixarea microplanctonului *(Strombidium, Strobilidium)* din lacul Balaton, O. S e b e s t y é n (1958) a folosit sublimat și I, IK, cu rezultate foarte bune, utilizînd pentru colorație verdele de metil, albastrul de metilen, uneori și carminul boracic.

Colectarea ciliatelor psamofile se face cu ajutorul unei linguri, raclîndu-se suprafața nisipului, din care se pun 2—3 cm în capsule cu cîțiva cm³ de apă din biotopul respectiv. Nisipul umed se colectează în borcane de 1/4—1 litru. De asemenea se pot obține probe de nisip prin dragaj marin sau lacustru. În laborator, probele se pot ține în cristalizoare, sau chiuvetă sau în borcanele în care a fost colectat. D r a g e s c o recomandă filtrarea apei marine și acoperirea vaselor pentru a se micșora evaporarea apei. Dacă la fundul probei nisipul este vădit saprob, apa de la suprafață poate fi înnoită periodic cu apă marină filtrată. În partea inferioară a vasului, nisipul poate lua o culoare plumburie, ceea ce dovedește o descompunere organică, iar rezultatul este că microfauna migrează spre suprafața nisipului. Astfel echilibrul speciilor se modifică complet, formele saprobe și răpitoare se dezvoltă bine; celelalte, mai fragile, dispar după cîteva zile.

Cercetarea microscopică am făcut-o totdeauna imediat după colectarea probelor, aceasta fiind singura cale pentru a obține o imagine aproximativ reală a componenței faunistice. Pentru izolarea și cercetarea individuală a ciliatelor mai mari, folosim micropipete cu vîrful subțire. Formele mari se pot observa cu lupa binoculară, într-o urmă de nisip scos cu o pipetă

groasă (picătoare de ochi). Dificilă, dar cu rezultate bune, este cercetarea a cîte unui singur infuzor sub microscop. Pentru studiul citologic este necesară imersia. Pentru studiul pe viu se recomandă lamele foarte curate, care au fost ținute mai multe zile în apă de mare. Lamelele noi pot produce plasmolizarea animalului. Pentru studiul nucleului, D r a g e s c o recomandă colorarea cu verde de metil, acid acetic glicerinat și nitrat de argint.

Nanoplanctonul. La determinarea cantitativă a nanoplanctonului, folosirea camerei de plancton și centrifugarea pot duce la erori. La transportarea probelor de plancton se pierde din material chiar la locul de prelucrare și nu poate fi împiedicată nici prin fixare, formele cele mai delicate fiind distruse. Cele mai bune sînt camerele cu fundul liniat. Metoda de centrifugare prezintă avantajul de repeziciune și de ușurință în determinarea materialului viu. Sînt însă dăunătoare marile pierderi (mai ales de *Trachelomonas*) care pot atinge 20% chiar la o executare conștiincioasă. Cantitatea de apă centrifugată (de obicei 3—10 cm^3) depinde de densitatea planctonului. Rezultatele sînt în funcție de numărul rotațiilor și de durata centrifugării, cele mai bune fiind cele la 2 000 rot/min, timp de 10 min. (la *Trachelomonas*). Erori mari produce transferarea sedimentului pe microscop și numărarea indivizilor. Cît de mari pot fi pierderile prin utilizarea unor camere rezultă, de exemplu, din faptul că, folosind pentru fixare KJ—J, din 8 300 de indivizi de *Cryptomonas* existenți într-un ml de apă, în cameră nu s-a găsit nici unul, iar din 25 000/ml exemplare de *Monas* numai cîteva.

Colectarea, conservarea și cercetarea microscopică a tecatelor. Testaceele din biotopuri acvatice și mai ales din tinoave (sfagnete) pot fi colectate și transportate în orice fel de borcane bine astupate.

Probele de mușchi uscat de pe pomi, ziduri etc., în care de obicei se găsesc testacee închistate sau teste goale, se pot colecta în pungi de hîrtie rezistente, avîndu-se grijă să nu se piardă humusul existent între substrat (piatră, lemn, cărămidă) și pernița de mușchi. Pînă la studierea lor, aceste probe nu trebuie udate, ci păstrate așa cum sînt la rece.

Orice probă de material, fie el apos, fie uscat, trebuie etichetată cu precizie. Pe dopurile de plută este de preferat să se scrie cu tuș un număr curent, iar pe capacele de tablă se pot „grava" cu ușurință, cu un fier ascuțit sau chiar cu vîrful briceagului, numerele curente.

Caracterele biotopului trebuie însemnate amănunțit : temperatura și calitatea apei, iar la turbării e necesar să se cunoască și gradul de aciditate (pH), ușor de stabilit aproximativ prin hîrtiile colorimetrice obișnuite sau cu reactivi lichizi.

Probele apoase pot fi eventual conservate, adăugîndu-le aproximativ 1/10—1/20 parte formol „concentrat" (40%) din volumul de apă pe care

o conțin. Conservarea însă ne ia posibilitatea de a studia pe viu testaceele colectate. Trebuie avut în vedere că numeroase specii de tecate nu pot fi determinate cu certitudine dacă nu le cunoaștem și forma pseudopodelor (lobate sau ascuțite), de asemenea nici testele moi, temporare, maleabile, care pot fi lichefiate de animalul însuși; astfel de învelișuri se distrug prin conservare devenind de nerecunoscut și fac determinarea imposibilă. Aceasta privește îndeosebi formele care, prin caracterul delicat al învelișului lor, sînt intermediare între amibele nude și testaceele tipice, înzestrate cu căsuțe consistente.

Cea mai bogată faună de testacee se găsește în tinoave, caracterizate îndeosebi prin abundența mușchiului *Sphagnum*. Din acesta, cînd este îmbibat cu apă, smulgem buchete și le stoarcem într-un vas; apa astfel colectată conține mai totdeauna o mare cantitate, mai ales de tecate. Pentru eventuala determinare ulterioară a speciei de mușchi, se iau din el cîteva tulpinițe bine dezvoltate.

Cînd mușchiul este uscat, se îmbibă timp îndelungat cu apă și după aceea va fi stors în măsura necesității.

Pentru a avea la dispoziție material viu, se pot lua bucăți voluminoase de turbă actuală, care se pun în vase de sticlă mari, ferite de soare, umezite din cînd în cînd cu apă de ploaie.

Numai characeele constituie prin învelișul lor gros, de calcar, un biotop nepotrivit pentru testacee (și chiar pentru alte animale acvatice). De asemenea în planctonul bazinelor mari nu se găsesc testacee decît sporadic, avînd deci un rol neînsemnat; numai puține specii sînt plactonice (de ex. *Difflugia hydrostatica*).

Pentru cercetarea microscopică a testaceelor sînt suficiente, în general, două obiective de putere mijlocie (circa 25 × și 40 ×), obiectivele mai puternice prezentînd dificultăți din cauza distanței prea mici dintre lentila lor frontală și lamelă, ceea ce împiedică mișcarea sub lamelă a testelor mari. Se pot folosi lamele cît mai subțiri (maximum 0,15 mm) și care să fie sprijinite de lamele, particule detritice etc.

Pentru manipularea testelor individuale se folosesc cele mai subțiri ace de preparare. Mai bune sînt mînerele în care, printr-un șurub, se pot fixa ace fine, de exemplu cele entomologice, mărimea nr. 00, după ce li s-au tăiat cu un clește gămăliile. Pentru obiecte deosebit de mici, se pot folosi și gene de porc lipite cu balsam de Canada, pe un betișor.

Amibele nude se studiază de obicei sub lamelă. Dacă preparatele se păstrează într-o „cameră umedă" cum ar fi o capsulă Petri cu capac, căptușită la fund cu hîrtie sugătoare udă, se pot cerceta timp îndelungat. Din cînd în cînd apa parțial evaporată de sub lamelă se completează și se îm-

Scanned with OKEN Scanner

prospătează cu o picătură de apă curată. Sub lamelă, în preajma amibei, să se lase detritus cît mai puțin. Această manipulare se face cu un ac fin, observîndu-se în permanență prin microscop ca animalul să nu dispară din cîmpul vizual în timpul cînd ridicăm lamela spre a înlătura detritusul. În acest timp amiba trebuie ferită de a veni în contact direct cu atmosfera. Transportarea animalului se face totdeauna într-o picătură de apă proaspătă.

Fixarea tecatelor se face de preferință cu alcool tare, cînd animalul are pseudopodele bine întinse în picătura de apă. Pentru picătura de apă în care există amiba este suficientă o picătură de alcool pusă cu pipeta și urmărirea printr-un microscop sau printr-o lupă puternică pentru a nu se pierde din vedere animalul. După o a doua picătură de alcool, amiba poate fi colorată cu carmin boracic. În tot timpul manipulării fixativelor și coloranților trebuie prevenită uscarea animalului. Conservarea definitivă se poate face în glicerină gelatinată sau în balsam de Canada. Înainte de uscarea preparatului, el trebuie controlat, pentru a se da testului o poziție potrivită. Deplasarea amibei conservate se poate face prin împingerea lamelei în direcția potrivită, sub microscop. Mediul de incluziune să nu fie în cantitate prea mică, fiindcă la uscarea lui lamela ar putea strivi testul. Poziția exactă a obiectului se poate indica pe lamelă prin două puncte de tuș făcute cu vîrful unei pensule fine; cele două puncte se pun în dreapta și în stînga testului. Uscarea preparatului se face sub un vas de sticlă (clopot sau capsulă Petri), la adăpost de praf. Lama cu preparatul se etichetează apoi.

La cercetarea sistematică a tecatelor este necesar să schițăm, de preferință cu camera clară, conturul, să măsurăm dimensiunile, lungimea, lățimea și grosimea testului, diametrul gurii ș.a. Pentru măsurat ne folosim de micrometrul ocular după ce i-am calculat, dacă nu este cunoscută, valoarea micrometrică pentru fiecare obiectiv.

Colectarea și studiul infuzorilor din stomacul rumegătoarelor și din cecul calului se întreprind pe un animal proaspăt tăiat, printr-o înțepătură, colectîndu-se într-un borcănaș lichidul care se scurge; acesta să nu fie prea consistent prin particulele de hrană pe care le conține. Mai ales iarna, borcănașul cu acest material se învelește cu ceva spre a nu se răci, se transportă cît mai curînd la laborator, unde se pune în termostat la circa 35—36°C, infuzorii putînd rămîne vii cel puțin o zi, maximum trei zile, din cauza fermentării probei. Studiul infuzorilor din rumegătoare trebuie făcut la un microscop, cu masă care se poate încălzi; în caz contrar cei mai mulți infuzori din rumegătoare își retrag peristomul și nu pot fi identificați. Pentru studiul microscopic, o temperatură de circa 30°C este suficientă, avînd și avantajul de a încetini în oarecare măsură mișcările rapide ale parazitului (comensalului).

Scanned with OKEN Scanner

Conservarea se face cu sublimat-alcool fierbinte într-o capsulă puțin încălzită. Infuzorii din lichidul stomacal aparțin unei serii întregi de specii și se găsesc totdeauna în cantități imense.

Pentru obținerea infuzorilor comensali din cal se ia material din intestinul acestuia și se filtrează printr-o pînză încălzită în prealabil. Trebuie avut în vedere că ciliatele parazite din cal (A. Bundle, 1895) sînt mult mai sensibile la scăderea temperaturii decît formele din rumegătoare (A. Schuberg, 1888—1891). De aceea primele nu pot fi menținute vii în termostat decît 2 rar 3 ore.

Fixarea se face cu acid osmic sau sublimat, rezultatele fiind însă mediocre. Pentru studiul pe viu, este necesară încălzirea microscopului, respectiv a mesei sale, prin curent electric (există măsuțe termice speciale). *Cyclopostlıium* și *Blepharocorys* trăiesc în cecul calului și se studiază la fel ca și ciliatele din rumegătoare.

Cercetarea protozoarelor vii sub lamelă se face totdeauna; trebuie avut în vedere că, mai de vreme sau mai tîrziu, se produc la ele schimbări degenerative, adeseori chiar cu mult înainte de moartea animalelor. Degenerarea corpului este accelerată de schimbarea stării mediului care adesea se produce foarte rapid, cum este cazul cu apa marină, de concentrații variate. Schimbarea concentrației poate fi frînată prin încadrarea la margini a lamelei cu parafină sau cu vaselină, care împiedică evaporarea apei, făcînd însă totodată imposibilă aerarea, deficiență care nu apare la materialul din picătura suspendată la fața inferioară a lamelei și izolată ermetic.

Toate protozoarele pot fi omorîte și fixate rapid cu aburi de acid osmic. Cilii și flagelii se scot în evidență prin adăugarea de urme de iod, acesta servind totodată ca indicator de amidon (colorație albastră) și glicogen (colorație ruginie).

Studiul ingerării și digerării hranei se face cu o soluție proaspătă, apoasă, foarte diluată, de roșu de Congo. O picătură din aceasta se adaugă la marginea lamelei sub care se află paramecii, iar la marginea opusă se aspiră, cu o bucățică de hîrtie de filtru. Sub acțiunea colorantului, vacuolele digestive devin întîi albastre, apoi violete, în fine roșii. Roșul de Congo devine albastru la reacție acidă, în cursul circulației vacuolei, apoi violet, iar la reacție alcalină roșu : de unde rezultă că procesul de digestie este întîi acid, apoi alcalin.

FIXATORI

Un fixator universal este sublimat-alcoolul lui Schaudinn. Se amestecă 2/3 de soluție concentrată de sublimat în apă cu 1/3 alcool de 96% (spirt rafinat). Preparatele cu protozoare se fixează 5—10 minute și se spală apoi

cu puțin Lugol (1 g iod, 2 g iodură de potasiu, 300 g apă distilată) [1] adăugat la alcool de 60% pînă cînd alcoolul capătă o culoare galbenă. După Lugol, preparatul trebuie decolorat cu spirt rafinat, spre a se elimina urmele de iod.

Formolul de 5—10% fixează ciliatele, amibele parazite și chisturile lor păstrînd oarecum forma animalului viu. Pentru a se preveni uscarea materialului, se adaugă formolului 10% glicerină. În masă, ciliatele parazite se pot conserva tot cu 5—10% formol.

În soluție concentrată, rece, carbol-fucsina evidențiază, la *Colpoda* și *Oxytricha*, cilii și cirii. Cilii astfel conservați, sînt rigizi, dispuși radiar și par mult mai lungi decît în viață. La *Oxytricha*, forma corpului nu se păstrează.

La unii infuzori mici și comuni, se pot face preparate permanente, folosindu-se metoda frotiurilor, iar ca mediu albastrul opal (cu sau fără floxin-rodamina), cianochina de 10% sau nigrosina 10%, dizolvate în apă.

Pentru conservarea ciliatelor și a gregarinelor se folosește deosebit de bine lichidul lui Bouin, compus din 75 cm^3 soluție concentrată de acid picric, 25 cm^3 formol și 5 cm^3 de acid acetic glacial. Fixarea durează 5—30 de minute, preparatul se spală apoi cu alcool de 70%, pînă cînd dispare orice urmă de acid picric.

Pentru conservarea părților de organe și a gazdelor întregi (artropode) care conțin protozoare parazite se întrebuințează amestecul lui Carnoy, compus din 6 părți alcool absolut, 3 părți cloroform și 1 parte acid acetic glacial.

Anestezierea infuzorilor (de ex. *Vorticella*) se face pe preparate sub lamelă, prin expunere într-o atmosferă de alcool sau de cloroform. Pentru narcotizare se folosesc, între altele, cocaina sau stricnina de 0,01%, extract mucilaginos din semințe de gutui. La unele forme, saliva de nefumător are oarecare efect, dacă nu conține bule de aer. Pentru rapida anesteziere a unor ciliate și flagelate, E. C. Bovee (1958) a recomandat folosirea sulfatului de nichel în concentrație de 0,4 g $NiSO_4$, în 1 litru de apă distilată sau în apă filtrată. O picătură din această soluție se amestecă cu picătura în care se află protozoarele, concentrația fiind deci de 1%. Soluțiile mai concentrate anesteziază mai rapid, dar în același timp le și distrug.

Infuzorii *Colpidium colpoda* și *Colpoda cucullus* trăiesc mult în medii foarte consistente (vîscoase). Pentru încetinirea mișcării, guma arabică nu este satisfăcătoare. Se folosesc 3—7 g agar, dizolvat în 100—200 cm^3 apă, adăugîndu-se urme de carbonat de sodiu și fosfat de calciu. Gelatina se ames-

[1] Sau 0,3 g iod, 0,6 g IK și 100 cm^3 apă distilată. La rece, în apă se dizolvă 7% sublimat, în apa care fierbe în clocot se dizolvă 54% sublimat și alcool 32%. De obicei se fac soluții de 10% sublimat în apă caldă.

tecă greu cu lichidul de cultură. În albuș, soluție de amidon sau de dextrină, infuzorii nu pot trăi, aceste medii descompunîndu-se rapid.

Picroformolul este un fixator de largă întrebuințare și nu cere multă spălare a preparatelor. Format din : 1 parte formol 40%, 3 părți apă, acid picric la saturație. În momentul folosirii acestui fixator, mulți autori adaugă 5% acid acetic glacial cristalizat. Durata fixării este de 10 minute. Pentru spălare se întrebuințează alcool slab 40—70% (de 2—3 ori).

Un fixator și în același timp și colorant pentru flageli și cili a fost recomandat de L. E. Noland (1928), folosindu-se la preparatele microscopice temporare : 80 cm^3 soluție saturată de fenol în apă, 20 cm^3 formol de 40% în apă, 4 cm^3 glicerină, 20 mg violet de gențiana. Pentru a ușura dizolvarea colorantului, se recomandă umectarea totală a acestuia cu 1 cm^3 de apă, adăugîndu-se apoi celelalte ingrediente.

O picătură de soluție Noland se amestecă cu o picătură din cultură sau cu infuzia de protozoare. Flagelul și cilii se colorează clar în violet, corpul rămînînd cu totul natural ca formă și destul de transparent spre a se observa nucleul și celelalte structuri citoplasmatice (granule, baghete citofaringiene, cloroplaste, pirenoizi, corpuri de paramil etc.). Reactivul Noland a fost întrebuințat cu succes la *Oicomonas, Tetramitus, Menoidium, Peranema, Euglena, Astasia, Chilomonas, Polytoma* și *Naegleria*. Pentru protozoarele parazite interne se recomandă mai multă glicerină (8 cm^3) și 25 mg violet de gențiana. Prezența mucozităților interferează însă acțiunea soluției Noland. De aceea materialul parazitologic trebuie amestecat în prealabil cu de 3—4 ori mai multă apă salină; s-a observat că în acest fel a dat rezultate bune la *Trichomonas, Chilomastix* și *Balantidium*. Această soluție este nepotrivită însă pentru *Paramecium*, acesta expulzîndu-și trihocistii, care pot bloca cilii; totuși s-au obținut și unele preparate bune. La ciliatele mici *(Cyclidium, Colpidium, Urotricha, Colpoda* și *Aspidisca)*, metoda dă rezultate frumoase; de asemenea la formele mari, lipsite de un înveliș masiv de trihocisti, cum ar fi *Stylonychia, Ophryoglena* și *Chilodonella*; cilii lor se prezintă ca niște fire individuale, albastre.

Pentru a pune în evidență flagelii și cilii, se poate întrebuința soluția Lugol : 25 g apă, 1,5 g iodură de potasiu, 1 g iod. Această soluție se alterează repede, însă colorează granulele de glicogen în roșcat-cafeniu și ușurează observarea chisturilor protozoarelor intestinale.

Impregnarea cu nitrat de argint (metoda Klein) se folosește pentru frotiuri de ciliate mici pe lame sau lamele foarte bine degresate. Cea mai perfectă degresare se face cu eter sulfuric. Dacă ciliatele din infuzie (cultură) sînt în număr mic, se recomandă concentrarea prin centrifugarea materialului viu. Uscarea la aer a frotiului cu ciliate este dificilă. Durata uscării se află

prin încercări, niciodată la căldură artificială, ridicată. La *Chilodonella uncinata* de exemplu, se poate face uscarea la 16°C, la o fereastră deschisă, umbrită și cu o adiereș uoară. După uscare se controlează, cu diafragma mică a microscopului, dacă forma infuzorilor s-a păstrat bine. Se aleg numai porțiunile bune din frotiuri și se pun orizontal pe masă, la o lumină nu prea puternică a zilei, fiindcă reducția s-ar produce prematur. Pe frotiuri se picură cu pipeta un strat de 1 mm soluție de nitrat de argint (2% în apă distilată). La infuzori mici, soluția se lasă circa 6—8 minute și se spală apoi bine cu apă distilată, picurată cu pipeta. Frotiurile spălate se pun într-o tavă albă, absolut curată, se acoperă iar cu apă distilată. Se lasă 6—8 ore la lumină difuză (cel mai bine cînd sînt nori albi), pînă par afumate, apoi se spală cu apă distilată și se așează vertical la un loc bine aerisit, pentru uscare rapidă. După uscare perfectă, preparatele se montează în balsam de Canada rectificat, iar la microscop se cercetează cu imersie. Dacă pe structurile argintofile există precipitate grăunțoase, preparatul este stricat. La preparatele reușite, structurile liniare-granulare ale peliculei sînt complet lipsite de precipitate și au culoare cafenie-neagră. Dacă prin uscare balsamul devine acid, el dizolvă impregnarea de argint; la fel se întîmplă dacă, după cîteva zile, nu a fost redusă toată cantitatea de Ag existentă în preparat, ceea ce se poate observa și la frotiu, care are o culoare galbenă-cafenie dacă a stat prea puțin la lumină și chiar dacă balsamul nu este acid. B. K l e i n recomandă să nu se impregneze simultan toate preparatele (frotiurile), ci să se încerce impregnări de durate diferite.

Metoda C h a t t o n și L w o f f de impregnare a ciliatelor cu argint (metoda K l e i n îmbunătățită):

1. Izolarea infuzorilor într-un strop de apă, pe o lamelă degresată.
2. Fixarea infuzorilor dulcicoli cu soluția următoare: 1 g nitrat de cobalt, 10 cm³ formol neutralizat, 1 g clorură de sodiu, 90 cm³ de apă distilată. Durata fixării este de 10 minute, apoi fixatorul se îndepărtează cu ajutorul pipetei.
3. Fără spălare prealabilă, includerea infuzorului în gelatină salină: 10 g gelatină, 0,05 g clorură de sodiu, 100 g apă distilată, de topit la 25°. Din această soluție se pune o picătură pe infuzori, se amestecă și se întinde, se lasă să se solidifice 1—2 minute, însă fără uscare.
4. Impregnarea se face timp de 5 minute, cu nitrat de argint 3%.
5. Spălarea în apă distilată timp de cîteva secunde.
6. Reducția la lumină, sub apă distilată, care se schimbă de cîteva ori. Supravegherea preparatului sub microscop.
7. Dezhidratarea și includerea lui în balsam de Canada.

Scanned with OKEN Scanner

COLORANȚI

Dintre numeroșii coloranți, în protozoologie se întrebuințează după fixarea obiectului mai ales *hematoxilina*. Pentru a obține o soluție bună, hematoxilina trebuie să fie în stare cristalizată, pură, fiind inutilizabilă ca pulbere arămie.

1 g de hematoxilină cristalizată se dizolvă în 10 cm^3 de alcool de 90% și se adaugă 90 cm^3 apă distilată. Această soluție de bază trebuie să se matureze (oxideze) vreo 2 săptămîni la aer sau se oxidează artificial cu 0,2 g $NaIO_3$ (natriu iodat). Înainte de folosire, soluția de bază se diluează cu aceeași cantitate de apă distilată și se filtrează.

Verdele de metil se potrivește îndeosebi pentru colorarea nucleului și acționează rapid.

Coloraţia cu safranină şi verde. După fixare cu sublimat-alcool Schaudinn, preparatele din alcool de 70% se pun pentru 1—24 de ore în soluție apoasă concentrată de safranină, apoi pentru cîteva minute în alcool de 50%, 70% și 96%. După aceasta se pun 1—3 minute în soluție alcoolică concentrată de „Lichtgrün", apoi în alcool absolut, xilol și balsam de Canada.

După fixarea cu sublimat, *coloraţia Giemsa* dublă se face în modul următor : din soluția originală Giemsa se pune o picătură într-un cm^3 de apă complet lipsită de aciditate (aceasta stricînd preparatul). Înainte ca preparatele fixate și spălate în Lugol să fie colorate, ele se țin timp de 5 minute în 0,2% tiosulfat de natriu apos și apoi se spală bine în apă. Colorarea durează 30 de minute — 24 de ore, cu control microscopic permanent.

În continuare, nu se recomandă seria de alcooli, ci trecerea printr-o soluție din 95 de părți de acetonă + 5 părți xilol; apoi o soluție din 70 de părți acetonă + 30 de părți xilol; 30 de părți acetonă + 70 de părți xilol; xilol pur; ulei de cedru.

Coloraţia vitală. Pentru studiul multor organite, vacuole digestive, excreții și substanțe de rezervă etc., se folosește colorația vitală cu roșu neutru, albastru de metilen, cafeniu Bismarck, albastru brilantcresil sau albastru de Nil, în diluare de 1 : 10 000 sau mai mare.

Colorații vitale se pot face și pe lamă. Colorantul se dizolvă în spirt rafinat; o urmă din această soluție se întinde, cît mai subțire și mai omogen, pe lamă și se lasă așa pînă la uscarea totală. Se pune apoi picătura care conține protozoare.

Coloraţia vitală cu roșu neutru atinge în camera umedă maximul în 15—20 de ore, apoi scade. Cel mai bine se colorează vacuolele digestive. Cînd cromatina începe să se coloreze și ea, denotă că protozoarul a intrat în agonie.

Scanned with OKEN Scanner

Soluția de roșu neutru se păstrează la întuneric. La pH 7,2 are culoare roșiatică, la pH 7,6 oranj, la pH 7—6,6 este vădit roșie, la pH 8 vădit galbenă, fiind deci un bun indicator al pH alcalin și totodată colorantul cel mai puțin toxic pentru protozoare.

Fenolftaleina este la pH 6,6 galbenă la pH 8,2 roșie; se utilizează pentru determinarea pH între 6,8 și 8,4.

Pentru observarea protozoarelor parazite pe lamă, se pot folosi soluții fiziologice de sare: 0,5—0,7% pentru paraziții din animale homeoterme, 0,8—0,9% pentru cei din animale poichiloterme. Mai bună este soluția fiziologică Ringer, compusă din 1 000 g apă distilată, 9 g NaCl, 0,2 g KCl și 0,2 g $CaCl_2$.

Coloratia cu carmin boracic. Se pulverizează mărunt 4 g borax și 3 g carmin și se dizolvă în 100 cm^3 apă distilată în fierbere. După ce soluția s-a răcit, se adaugă 100 cm^3 spirt rafinat (de 96%). Soluția se agită de cîteva ori, se filtrează după 48 de ore, se poate întrebuința imediat sau se păstrează timp îndelungat dacă este bine astupată.

Borax-carminul colorează nucleii în roșu intens, iar citoplasma rămîne incoloră sau slab roz. Acest colorant poate fi aplicat după orice fixator, mai ales la preparatele care și-au pierdut în cea mai mare parte posibilitatea de colorare, ca urmare a tratării lor cu amestecuri de acid osmic. De asemenea se poate folosi la protozoare cu multe incluziuni plasmatice, la care, dacă s-ar aplica alți coloranți nucleari, ar colora și incluziunile uniform. Pentru colorarea cu carmin boracic, cei mai buni fixatori sînt cei care conțin sublimat. În general, coloratia cu carmin boracic se folosește numai pentru obiecte întregi, foarte mari sau cînd trebuie păstrate structuri care conțin calciu. Acest colorant este insensibil la apă, alcool și acizi slabi.

Obiectele fixate se trec pentru 2—24 de ore din alcool de 70%, în colorant, unde, în acest timp, se supracolorează. Diferențierea se face fără spălare prealabilă, în alcool acid (100 cm^3 alcool de 70%, 0,5 cm^3 HCl concentrat) și încetează cînd, sub microscopul cu diafragma complet deschisă, nu apar colorați decît nucleii. Urmează spălarea acidului, cel puțin de două ori, în alcool 70%. După deshidratare, preparatul se păstrează în balsam. Decolorarea nucleilor prin diferențiere sau citoplasma prea roșie provine din diferența prea scurtă.

Coloratia cu verde de metil se folosește pentru colorarea temporară rapidă a nucleilor. Este o soluție apoasă de 0,1 g verde de metil în 100 g acid acetic 1%. Pentru preparate definitive, verdele de metil nu este potrivit, deoarece cu timpul se decolorează. Nucleii se colorează într-un sfert de oră, mai dificilă fiind detectarea micronucleilor, care se pot confunda cu diverse alte incluziuni din plasmă sau cu particule alimentare intens colorabile.

Scanned with OKEN Scanner

Pentru evidențierea cililor, se adaugă la această soluție un strop dintr-un amestec de 2,5 g tanin în 10 g glicerină. Mișcarea cililor se mai poate observa prin adăugare de praf de cărbune, polen de *Lycopodium*, carmin, indigo etc.

De asemenea pentru mărirea și mai buna conturare a vacuolelor se adaugă un amestec de 1 parte tanin și 4 părți glicerină (W a d i n g t o n).

Colorația carmin-alaunul (Grenacher) dă colorații nucleare pure și nu supracolorează. Compoziția: 100 g apă distilată, 4 g alaun de potasiu și 1 g carmin, se fierbe timp de 15—20 de minute la o flacără slabă, apoi se răcește, se filtrează și se adaugă un cristal de timol contra mucegăirii. Obiectele trebuie să fie bine spălate, fără urme de alcool. Colorantul pătrunde greu, este însă foarte electiv pentru nuclei și celuloză.

Metoda Gicklhorn colorează bine flagelii și granulele lor bazale. Se face o soluție apoasă de 0,05% albastru de metilen. La 50 cm^3 din această soluție se adaugă 3—8 picături de NH_3 concentrat, amestecul fiind astfel gata pentru întrebuințare.

La întrebuințarea soluției Gicklhorn veche s-au observat fenomene metacromatice (în soluția veche rămîne numai 0,05% albastru de metilen, iar amoniacul se pierde). Folosind pentru colorație vitală soluție veche, unele forme ale ciliatului *Oxytricha* se colorează albastru, altele, în același preparat, violet, iar altele rămîn incolore. Cel mai intens se colorează unele granule subpeliculare (probabil bazale), foarte mici, repartizate în rînduri longitudinale. Chimismul acestui metacromatism nu este încă cunoscut.

În general, la coloranți trebuie să se aibă în vedere că soluțiile proaspete dau aproape totdeauna rezultate mai bune decît soluțiile vechi. Există însă unele aproape inalterabile.

Pentru studiul peristomului și al cililor, Ș e v i a k o v a întrebuințat ca fixator acidul osmic, după care preparatul se spală cu apă și se adaugă apoi cîteva picături de sodă (3—5%).

CULTURI ȘI PREPARATE

Culturile brute sînt ușor de făcut cu numeroase specii de protozoare, prin simpla infuzare cu apă a diverselor substrate organice (fîn, paie, sol, mușchi, bălegar etc.) Formele polisaprobe se obțin în masă, prin adăugarea unei cantități mici de gelatină, sînge uscat etc., peste care se pune pămînt, apoi apă. Culturi masive se pot face în orice vas destul de mare. Culturile făcute pe lame concave și acoperite cu lamele sînt controlate direct sub binocular sau microscop. Spre a se preveni uscarea acestor microculturi, ele sînt

Scanned with OKEN Scanner

puse sub clopote de sticlă a căror margine inferioară stă în apă, în farfurii. Cantitățile minuscule de protozoare pot fi studiate în „picătură suspendată" pe fața inferioară a unei lamele așezate pe o lamă concavă. Marginea lamelei trebuie lipită ermetic pe lamă, pentru a se împiedica evaporarea apei din probă. În locul lamei concave, pe orice lamă se poate face, din cauciuc subțire, o ramă pătrată, lipită cu balsam de Canada. Astfel de „microacvarii", acoperite cu lamele, pot înlocui lamelele concave. Culturile mai voluminoase pot fi făcute și între două sticle de ceasornic șlefuite la margine, suprapuse biconvex. Evaporarea apei sau pătrunderea prafului devin imposibile dacă marginile șlefuite ale celor două sticle de ceasornic se ung cu vaselină sau cu lanolină și se suprapun exact.

Unele protozoare pasagere intestinale (coprozoice) pot fi cultivate pe agar dizolvat în decoct de fecale cabaline. Pentru protozoarele tericole se recomandă și agarul dizolvat în decoct de sol.

Agar cu decoct de sol. Un kg de sol de grădină se fierbe timp de 3/4 de oră în 2 l apă. Acest decoct se filtrează prin hîrtie de filtru și se completează pînă la 2 l de lichid. Un litru se amestecă cu 20 g agar și se ține, timp de 25 de minute, în autoclav, la o presiune de 1 atmosferă. Se refiltrează în interiorul autoclavului, se sterilizează din nou și se toarnă în capsule Petri sterile. Al doilea litru se completează pînă la 2 l apă sterilizată, folosită pentru diluări.

Pentru activarea culturii, 10 g sol de cercetat se suspendă în 250 cm^3 decoct de sol, rezultînd o diluare de 1 : 25. Din aceasta, 10 cm^3 se diluează cu 10 cm^3 decoct de sol, rezultînd o concentrație de 1 : 50, din care 10 cm^3 se diluează cu 10 cm^3 decoct de sol (1 : 100), continuîndu-se această procedură pînă la a 13-a diluare (1 : 400) de cultură.

Agar nutritiv. A. 15 g agar în 500 cm^3 apă distilată se trec prin autoclav. B. 10 g peptonă și 2,5 g NaCl în 500 g apă se fierb timp de o oră. Aceste două soluții se amestecă, se filtrează prin vată și se sterilizează. Reacția se ajustează cu fenolftaleină în slab roz. Diluările se fac la fel ca la decoctul de sol, folosindu-se însă apă simplă, sterilizată.

După ce în capsulele Petri mediul s-a solidificat, se face inocularea lor cu cîte 1 cm^3 din fiecare soluție-diluție și se incubează la 20°C. În cursul primei săptămîni de cultură, capsulele se țin umede prin adăugarea unei mici cantități de decoct de sol sau de apă distilată, după necesitate, o dată la două zile.

Pentru studiul microscopic al protozoarelor edafice se pot folosi metode diferite, pe viu fără colorație sau fixat și colorat. Forme prea mobile pot fi încetinite prin soluții extrem de slabe de acid tanic. Uneori prezența acidului tanic provoacă închistarea. Pentru colorație vitală, roșul neutru este foarte folositor, trebuie însă diluat atît de mult, încît devine aproape incolor, fiind

Scanned with OKEN Scanner

totuși absorbit atît de protozoarele vii, cît și de către chisturile în curs de eclozare. La protozoarele colorate mișcările sînt ușor de urmărit la microscop, în picătura suspendată, chiar la formele mai mari. Coloraţia se menține 2—3 zile, încît protozoarele pot fi observate pînă la închistare.

Pentru preparate permanente, o urmă din lichidul cu protozoare se întinde uniform pe 1 cm^2 al unei lame și se pune la circa 20°C în incubator. Cînd lama este aproape complet uscată, se fixează cu alcool absolut și se colorează cu obișnuita soluție de hematoxilină ferică. Se poate folosi și eritrozina extra, acidulată cu 1% acid fenic. După spălare cu apă, se deshidratează și se include în balsam de Canada.

Pentru a se preveni zbîrcirea protozoarelor și spre a se obține amănunte citologice, înainte și aproape de sfîrșitul uscării preparatului se pune un strop dintr-o soluție compusă din 2 părți colodiu, 4 părți eter și 4 părți alcool absolut, legănîndu-se lama pentru întinderea uniformă a peliculei de colodiu. Înainte de uscarea peliculei se acoperă cu picroformol Bouin, lăsîndu-se lamele 2 ore, după care se spală cu hematoxilină ferică. Rezultatul acestei metode este foarte bun dacă colodiul se aplică pe lame nu prea umede; altfel ele capătă un aspect ceţos.

Pentru examinare rapidă, fixarea și colorarea se pot face simultan, cu soluție Lugol (I.IK).

Culturi pure sînt posibile deocamdată numai la relativ puține specii. Pentru cercetările fiziologice și genetice sînt necesare mai ales culturi pure care pornesc de la un singur individ. Pe această cale se obțin linii pure (clonuri). Culturile pure nu sînt, firește, posibile decît la specii care se hrănesc cu anumite alte protozoare (culturi mixte) sau cu bacterii.

În prezent, culturile pe diverse substrate cu agar sînt larg folosite pentru creșterea protozoarelor relativ imobile, cum sînt de exemplu, multe amibe. Pentru culturi în medii complet sterile sînt necesare mijloace tehnice speciale, de laborator și care implică adesea lucrări din domeniul bacteriologiei.

Dintre lichidele în care se pot cultiva flagelate autotrofe menționăm două :

1. 1 000 g apă distilată în sticlă [1]; 2 g acetat de sodiu, 2 g peptonă sau tripton, 0,25 g KH_2PO_4, 0,25 g $MgSO_4$, 0,25 KCl, urmă de $FeCl_3$.

2. 1 000 g apă distilată în sticlă, 2,5 g acetat de sodiu, 2 g dextroză, 2,5 g peptonă sau tripton, 0,5 g KNO_3, 0,5 g KH_2PO_4, 0,1 g $MgSO_4$, 0,1 g NaCl.

Pentru flagelate incolore, de exemplu *Peranema*, *Chilomonas* și *Astasia*, se pun într-un balonaș 150 g apă distilată și 4 boabe de orez. După cîteva zile se introduc flagelatele dintr-o cultură brută. Balonul se astupă și se ține la

[1] Alambicul metalic de distilare conține de obicei urme de cupru, toxic pentru protozoare și care trece în apa astfel distilată. Această toxicitate este ușor de dovedit în culturi de *Daphnia magna* etc., care au o deosebită sensibilitate la urme de cupru.

circa 20°C. Pentru *Chilomonas paramecium* se recomandă 8 g peptonă și 2 g glucoză în 1 000 g apă.

Cultura protozoarelor parazite necesită medii complicate, cu seruri și alte extrase biogene.

Pentru infectări experimentale se folosesc puii de găină de 3—5 zile, fiind foarte susceptibili față de protozoarele intestinale. De obicei la pui conținutul intestinal diferă, prin culoare și consistență, de conținutul cecal. Din conținutul cu protozoare se pot face frotiuri sau chiar culturi.

Transmiterea materialului cu protozoare se poate face, după caz, prin injectare pe cale rectală sau bucală (gușă), cu seringa, în porțiuni de 2—3 cm^3. Protozoarele injectate prin gușă apar în cele două cecuri abia după circa o oră. La injectare se va avea în vedere că, la pui de 3 zile, între anus și cecuri există o distanță de 3 cm.

Hegner (1929 b) a dovedit că puii sînt foarte susceptibili față de protozoarele intestinale din alte animale, rămîn infectați cu aceste protozoare „străine" timp îndelungat și lasă să treacă prin ei exemplare viabile, în stadii infecțioase; puii pot fi deci agenți transmițători ai protozoarelor intestinale din om și din alte animale, reprezentînd astfel excelente animale de laborator pentru culturile *in vivo* ale acestor protozoare. La puii folosiți pentru aceste experiențe nu s-au observat leziuni sau alte acțiuni nocive. În laboratoare suficient utilate, puii de găină, lipsiți de paraziți animali, pot fi folosiți pentru culturi *in vivo* ale diverselor amibe, flagelate și ciliate intestinale din homeoterme. Inocularea experimentală se poate face pe gură, prin anus sau pe cale chirurgicală. Biotopul principal al acestor protozoare este cecul păsărilor, organ ușor accesibil pentru astfel de experiențe.

Culturile de mîl sînt un bun auxiliar pentru cunoașterea microfaunei (protozoare și metazoare) din ape greu accesibile și pot contribui la rezolvarea unor probleme de biologie generală. Conservarea probelor de mîl poate fi aplicată numai la protozoarele cu învelișuri deosebit de rezistente, cum sînt amibele cu test (testacee). Cercetarea microscopică directă a probelor de mîl neconservate este dificilă, flagelatele și ciliatele vii fiind adesea ascunse între particulele mîlului. Această metodă, exactă din punct de vedere calitativ și cantitativ, răpește însă mult timp, fiind deci greu de aplicat în practică. Un neajuns serios al cercetării probelor de mîl proaspăt constă în faptul că nu permite determinarea decît a organismelor în plină activitate în momentul respectiv, formele latente (chisturi) scapă observației, ca și cum speciile respective nu ar exista.

Cînd, din cauza secetei și a scăderii nivelului apei din bazinele mici, mîlul apare de sub apă și vine în contact cu aerul, vietățile acvatice mobile urmează apa în retragere, pe cînd organismele incapabile de această migrație

trec în faza de închistare, datorită căreia supraviețuiesc în perioada secetei. Această adaptare dă posibilitatea să existe o faună a apelor periodice. Prin umectarea mîlului prin ploaie, topirea zăpezii sau inundație, organismele revin la viața activă. Acest fenomen al naturii se poate imita în laborator prin umezirea (infuzarea) artificială a mîlului, în anumite condiții favorabile vieții microscopice active.

Organismele din mîl necesită un anumit timp pentru a trece de la viața activă la cea închistată. Probele de mîl se pun pe bucăți de hîrtie de filtru de dimensiuni potrivite, care să permită împăturirea după uscare în formă de plicuri. Uscarea probelor de mîl se face pe cît posibil imediat, chiar pe loc, dar fără căldură artificială, fără soare direct și la loc ferit de praf, deoarece praful conține germeni de vietăți activabile, proveniți din alte regiuni și care pot falsifica componența vietăților din probele colectate. După uscarea probelor, fiecare plic se învelește cu hîrtie albă pe care notăm proveniența exactă a mîlului, data colectării, caracteristicile biotopului ș. a.

Pentru culturi se pot întrebuința și probe de mîl uscat în condiții naturale. Sub acest raport, mîlurile liniștite, din mocirle și șanțuri uscate, chiar din locuri unde s-au evaporat apele cele mai murdare și mai variate constituie un material interesant.

Spre a exclude denaturarea microfaunei originale, cultura mîlurilor trebuie făcută în condiții zoosterile, prevenindu-se adică pătrunderea chisturilor străine. În cultură, condițiile să fie cît mai apropiate de cele din biotopul original. Se înțelege că, pentru studii protozoologice obișnuite, sterilizarea nu trebuie să fie totală, ca în bacteriologie. Se vor evita pentru infuzarea probelor apa de apeduct dacă are o duritate ridicată sau a curs prin țevi metalice, deoarece are un efect toxic (oligodinamic), apa distilată în alambice de cupru și apa de robinet. Pentru umectarea probelor se folosește apa sau soluția trofică sterilizate prin fierbere. Pentru cultură i se adaugă apei distilate, ca soluție hrănitoare, puțin decoct de pămînt, diluat. În cele mai multe cazuri este bună apa de ploaie sau de rîu lăsată un timp în vase mari, pentru limpezire, și sterilizată apoi prin fierbere. Prin fierbere eliminîndu-se oxigenul și bioxidul de carbon, după răcire apa trebuie aerată pînă la saturație cu O_2 și CO_2, procedeu similar celui ce se petrece în acvarii. Apa astfel sterilizată și aerată se păstrează în baloane de sticlă cu dopuri de vată.

Culturile cu decoct simple pot fi păstrate timp îndelungat și dau rezultate bune dacă se lucrează în condiții de perfectă sterilizare.

Întîi se prepară un *decoct de sol*: 3 kg sol de grădină, uscat, se fierbe timp de o oră cu 2 l apă de robinet, se lasă să stea 1—2 zile și se filtrează pînă la limpezire. Lichidul filtrat se concentrează la 0,5 l, se adaugă o urmă

de clorură de fier ($FeCl_3$, oficinal) și se păstrează steril în baloane Erlenmeyer astupate cu dopuri de vată.

Activarea culturii se face într-un borcan de 2 litri în care acoperim un pumn de fîn cu apă de heleșteu, adăugăm 50 cm^3 decoct de sol și păstrăm cultura într-un loc cald și luminos. Este bine să suflăm din cînd în cînd, cu grijă, aer în cultură și să-i adăugăm bucățele din branhiile și piciorul unei scoici de heleșteu. După 1—3 săptămîni, găsim de obicei imediat sub suprafața apei, în partea dinspre lumină, mase de *Paramecium* și *Colpidium*; dacă aceștia nu au apărut, se face o nouă cultură, cu apă din altă baltă.

Întrucît în culturile reușite, la circa 14 zile de la inițierea lor populația de infuzori începe să scadă, este necesară înființarea unei culturi noi, similare, în care introducem puțină apă din cultura în declin care conține încă infuzori.

Culturile de amibe sînt necesare uneori pentru obținerea de demonstrații și experiențe. Se folosesc îndeosebi amibele mici, de așa-zisul tip „limax", unele numite „amibe de paie" (*Strohamöben*) fiind ușor de obținut mai ales în infuzii de paie (și de alte substrate vegetale), în locul formelor mari, greu de cultivat. Cultura acestor protozoare cu răspîndire universală se face astfel: într-un cilindru mare, se pun 20 g paie tocate sau sol, peste care se toarnă 1 litru de apă simplă, fiartă și răcită. După un timp, pe suprafața apei din cultură apare o peliculă (zooglee) cu amibe, ce se pot studia și folosi și pentru însămînțarea altor culturi similare pe agar sau pe alte medii.

Culturi de infuzori. Ophryoglena (ciliat mare din ordinul *Hymenostomatida*) se hrănește în natură cu țesuturi moarte și proaspete. Ele pot fi ușor cultivate în laborator, fiind un bun material pentru cercetări îndelungate, pe viu, și în același timp sînt ușor de procurat. În biotopul natural se expun mici tuburi, sticluțe sau cutiuțe din material plastic cu acoperișul perforat, în care se pun țesuturi proaspete. Stadiile înotătoare ale infuzorului (teront[1]) sînt repede atrase de substanțele care emană din țesuturile proaspete, aderă la substrat și se transformă în stadiul mare al dezvoltării (trofonți). În cîteva ore acești infuzori se pot colecta ușor și pune în cultură.

Ofrioglenele pot fi înmulțite, dîndu-li-se ca hrană animale mici, omorîte prin congelare (rotifere, dafnii, ciclopi, enchitreide, *Tubifex* etc.), de asemenea fragmente din intestinul larvelor de chironomide, bucățele minuscule de splină de mamifere, timus de la viței ș.a. Din aceste organe, congelate imediat după moartea animalului sacrificat, se scoate material prin înțepare cu o pipetă capilară tăioasă la vîrf, pînă cînd terciul respectiv colectat din țesut

[1] La *Ophryoglena*, în ciclul evolutiv se disting stadiile de teront, trofont, tomit și tomont. Din tomonți se produc, prin diviziune, 4 sau 8 tomiți care pot deveni trofonți și tomonți. Din tomonți se nasc și terontii etc. Amănunte asupra complicatei evoluții de *O. hypertrophica* a dat A. Savoie (J. Protozool., vol. 8, p. 324—334).

are în pipetă o lungime suficientă pentru tubul în care se poate păstra timp de 20 de zile (frigider) (după T u f f r a u). În momentul folosirii, cu ajutorul unei pile se taie din pipetă un cilindru de cîțiva mm lungime și se introduce în mediul de cultură. *Vorticella microstoma*, infuzor peritrih comun și eurioic, este ușor de cultivat în laborator. Ca substrat se folosesc cel mai bine material din biotopul natural și soluții de bălegar de cal vechi de circa 8 zile, după ce a trecut etapa de fermentație maximă. Acest substrat este potrivit și pentru culturi de *Paramecium*. Culturile sînt de lungă durată dacă li se adaugă din cînd în cînd soluție hrănitoare. Culturi de scurtă durată, însă bogate, se obțin și cu sol de grădină, adăugîndu-se după posibilitate o urmă de sînge de găină, apoi apă de robinet sau distilată. Prin această metodă se poate obține, în 1—2 zile, o cultură bogată de *V. microstoma* și amibe.

Eclozarea protozoarelor intestinale ale omului etc. se poate obține, în general, în condiții de umiditate și de temperatură potrivite (37°C). Temperatura respectivă trebuie să acționeze un anumit interval de timp, de obicei cîteva ore. Contrar afirmațiilor vechi, eclozarea nu necesită prezența sucurilor digestive ale gazdei care înghite chisturile speciilor respective. Aceste sucuri pot avea acțiune stimulentă, pot însă fi și dăunătoare (R. H e g n e r 1927 b).

Ca mediu pentru unele specii de amibe intestinale s-au folosit și soluții slab saline. Pentru *Entamoeba coli*, fecalele infectate se spală mai întîi cu apă. Ieșirea plasmei din membrana învelitoare nu se produce subit sau în întregime, ci datorită diverselor mișcări ale individului : după deschiderea porului învelișului chistic, are loc ieșirea parțială a plasmei cînd într-un sens, cînd în altul. Uneori toată plasma amibei se poate înapoia în membrana chistului ei etc. Toate aceste fenomene de mișcare sînt foarte variate de la o specie la alta. În general, chisturile flagelatelor intestinale nu eclozează *in vitro*.

Cercetarea opalinelor. Protozoarul *Opalina*, ușor de procurat și de studiat, se găsește în tot cursul anului în intestinul gros al broaștelor (*Rana*, *Bufo*). Se scoate intestinul, spălîndu-i-se conținutul într-o capsulă cu cît mai puțină apă la temperatura laboratorului. Opalinele se observă chiar cu ochiul liber, ca niște puncte albe, înotătoare în conținutul intestinal.

Primele observații microscopice se fac fără lamelă, cu un obiectiv slab, pentru a se urmări mai bine locomoția infuzorului. Se pune apoi lamela și se folosește un obiectiv mai puternic, putîndu-se astfel vedea bine cilii și striația regulată a opalinei, granulația citoplasmei, iar la *Opalina ranarum* se vede și mulțimea nucleilor, mici, veziculari. Prin adăugarea unei picături de acid acetic 2%, nucleii se evidențiază și mai distinct.

Pentru cercetarea nucleilor și mai ales a diviziunii lor, se fac preparate permanente. Din material se înlătură bucățile mari de fecale, iar infuzorii se concentrează în cît mai puțină apă distilată și se fixează cu sublimat acetic

(10 cm³ apă distilată, 0,7 g sublimat, 0,5 cm³ acid acetic glacial). După 5—10 minute, se spală fixatorul cu apă. Urmează spălarea cu alcool puțin iodat, pentru înlăturarea urmelor de sublimat, apoi se pune alcool 70%, se colorează cu carmin boracic (2—24 de ore) și se diferențiază cu alcool slab acidulat cu acid clorhidric. Diferențierea cariologică trebuie urmărită sub microscop pînă cînd coloratia nucleilor are intensitate optimă. Operația se încheie prin deshidratare completă (alcool absolut), trecere în xilol și conservare definitivă în balsam de Canada dizolvat în xilol. Preparatul este reușit dacă, la exemplarele în diviziune, se pot număra cromozomii.

Preparate microscopice permanente. Pentru orice preparat temporar sau permanent, lama și lamela trebuie să fie absolut curate, degresate cu eter sulfuric sau alcool, la nevoie spălate cu săpun și bine clătite cu apă și apă distilată. Pentru a preveni amprentele de degete, se țin între degete de cele două margini opuse. Păstrarea lor se face în alcool.

Elaborarea preparatelor permanente de protozoare este totdeauna înlesnită dacă protozoarele pot fi lipite pe lame sau lamele, acestea din urmă fiind mai ușor de manipulat. Conservarea și toată tratarea mai departe a preparatelor se face chiar pe aceste lame și lamele. Simpla metodă bacteriologică de a face preparate uscate (frotiuri) pe sticlă nu se poate aplica decît la unele protozoare, cum sînt paraziții din sînge (tripanozome, piroplasme, paraziții malariei).

Observarea flagelilor și a cililor vii se poate face în cîmpul obscur, cu obiective de imersie; este însă dificilă.

Preparate permanente frumoase, care prezintă ciliatura, poziția citostomului și a vacuolei pulsatile, se pot obține la anumiți infuzori, cum ar fi la *Paramecium*, *Colpoda* ș.a., prin metoda frotiurilor în care citoplasma nu se coagulează, ci se gelifică, iar forma corpului se păstrează destul de bine. Este însă necesar să existe în culturi infuzori în abundență, fiecare picătură conținînd zeci sau sute de indivizi, întrucît din totalitatea acestora numai la puține exemplare prepararea poate fi satisfăcătoare, prezentîndu-le în poziții diverse, convenabile. Pentru frotiu este necesară o soluție apoasă de 10% albastru opal sau nigrosină. Se recomandă să se adauge la fiecare cm³ de soluție de albastru opal 4—6 picături de floxinrodamină în soluție de 6,5%.

Pe lama degresată perfect cu eter-alcool se pune o mică picătură cu infuzori, iar alături o picătură la fel de mare din soluția de albastru opal (cu sau fără floxinrodamină) fiartă un moment înainte de întrebuințare. Se amestecă apoi bine cele două picături și se întind în strat subțire pe lamă, avînd grijă să nu se strivească infuzorii prin apăsare în timpul întinderii frotiului. Stratul de colorant cu infuzori trebuie să aibă grosimea animalelor, în așa fel încît acestea să nu fie acoperite de lichid, ci doar încadrate de acesta

Scanned with OKEN Scanner

și să apară ca niște ochiuri luminoase într-un cîmp profund albastru. Pentru întinderea lichidului pe lamă se recomandă latura unui triunghi de sîrmă de aramă groasă de 1 mm, prinsă de un beţișor. Spre a intensifica colorația diferitelor elemente celulare, frotiul se poate așeza pentru 10—20 de minute într-o cameră umedă și de-abia după aceea se pune la uscat. După control la microscop, preparatul poate fi inclus direct în balsam de Canada nu prea vîscos.

Protozoarele parazite se află de obicei într-un mediu vîscos (sînge, mucozități, sucuri tișulare, intestinale, fecale), suficient de lipicios pentru ca materialul respectiv să adere la lama sau lamela pe care se fixează și colorează. Frotiurile pe lamele se aruncă, cu materialul în jos, pe lichidul de fixare, unde în puține secunde fixarea s-a desăvîrșit; apoi lamela se ridică și se așază cu materialul în sus, pe fundul vasului. Aceste preparate pe lamele fiind mici, se tratează mai departe în vase mici.

Frotiurile de sînge se pot face pe lame sau pe lamele perfect curățate și degresate, care înainte de întrebuințare se flambează de cîteva ori pe ambele părți.

Pentru frotiuri, sîngele trebuie să fie foarte proaspăt, spre a se putea întinde în strat subțire și omogen pe lamă (sau lamelă). O mică picătură de sînge se pune aproape de o margine îngustă a lamei și trebuie omogenizată cu ajutorul unei lamele sau lame, de preferință șlefuite, care întinde sîngele în fișie transversală îngustă, între laturile lungi ale lamei.

Transversal, muchia unei lamele înclinate de 45° se pune în contact cu lama și cu sîngele. Apoi, tot în poziție înclinată, lamela pusă pe tot latul ei în contact cu lama și cu sîngele, este deplasată în lungul lamei, trăgînd după ea sîngele. Toată această procedură trebuie făcută rapid, spre a se preveni denaturarea paraziților încă neconservați. Frotiul este pus la uscare (nu la flacără!), apoi fixat cu alcool absolut, uscat din nou și colorat cu soluție Giemsa originală, de fabrică. Pentru colorație se pune 1 cm^3 Giemsa într-un cm^3 de apă. Apa distilată întrebuințată pentru diluarea soluției Giemsa trebuie să fie proaspăt fiartă, spre a se elimina CO_2, care este acid, deci dăunător.

Pentru o eventuală completare, studiul paraziților sanguini se poate face și în „picătură groasă" : o picătură de sînge se întinde cu un ac pe lamă cît o monedă de 5 bani, se lasă să se usuce și se colorează cu Giemsa fără fixare prealabilă. Hematiile nefixate din frotiu rămîn incolore, deoarece apa din soluție le extrage hemoglobina. În felul acesta concentrăm paraziții pe o suprafață mică, însă formele lor se păstrează mai puțin bine.

Metoda frotiului uscat se aplică la fel de bine flagelatelor parazite din alte lichide organice, de exemplu numeroaselor specii de *Trichomonas* larg răspîndite la om, vertebratelor din toate clasele și nevertebratelor și la pre-

pararea multor flagelate libere, preferabil după uciderea lor cu aburi de acid osmic (5—10 secunde). Datorită acidului osmic se scot în evidență flagelii, membranele ondulante și axostilii flagelatelor. Această metodă este însă inutilizabilă pentru cunoașterea structurilor plasmatice și nucleare subtile.

Numeroase protozoare libere sesile aderă la lamele puse pe suprafața apei de cultură sau atîrnate în apă. Unele protozoare trăiesc în pelicula de zooglee de la suprafața apei de cultură de unde, împreună cu zoogleea pot fi prinse pe lamele pe care se și prepară. De pe culturile pe plăci de agar se pot face preparate dacă punem pe acest mediu, pentru 30 de minute—1 oră, lamele; pe acestea urcă din cultură diverse amibe. Există însă și substanțe ca albumina Mayer, pe care se lipesc protozoarele și în acest fel se pot fixa și colora. Albumina se prepară din 50 g albuș 50 g glicerină, 1 g salicilat de natriu și apoi această soluție se filtrează.

Protozoarele mari pot fi conservate și colorate sub lamelă, după ce au fost imobilizate prin presiunea potrivită a acesteia. Uneori locomoția lor poate fi frînată printr-o minusculă cantitate de vată hidrofilă pusă în apa de sub lamelă și care împiedică uneori chiar dispariția protozoarelor.

Multe protozoare aerobe, plasate sub lamelă, se concentrează în apropierea liniei de contact dintre apa în care se află și aerul înconjurător. În această zonă „respiratoare" din cauza consumului de oxigen de către protozoarele captive ele se deplasează din ce în ce mai încet și în acest fel sînt mai ușor de studiat. Treptat însă, din lipsa de aer, protozoarele încep să tînjească, apoi se dezagregă. Chiar în acest stadiu de agonie sau de moarte se pot vedea adesea mai ales la ciliate, diverse structuri celulare greu sau imposibil de zărit pe viu (la infuzori de exemplu aparatul bucal, forma și poziția citostomului ș.a.). Uneori, nucleul poate fi colorat și după moartea animalului (cu verde metil), iar la flagelate se obțin reacții pentru identificarea chimică a amidonului, substanțelor grase, paramilului etc. existente în celule.

Digestia artificială experimentată la țesuturi de metazoare poate fi încercată și la unele protozoare cu structuri particulare, cum sînt ciliatele. Pentru digestie artificială se pot folosi pepsina sau pancreatina.

Pepsina se dizolvă în HCl 0,2% (0,1—0,5%). Se lucrează la 37—40°C, sub permanentă supraveghere, pentru a se putea opri digestia la momentul potrivit. Contra descompunerii bacteriene se poate adăuga soluției un cristal de timol.

Pancreatina se folosește în soluție alcalină de 0,2% sodă caustică cu 0,2—0,5% pancreatină (0,2—0,5 g în 100 g soluție de sodă caustică), la 37—40°C, cu un mic cristal de timol, ca la pepsină.

La protozoare se pot face microoperații (amputări, injecții, scoatere și transplantare de nuclei etc.) cu ajutorul micromanipulatorului. Pentru

cunoașterea unor structuri celulare submicroscopice se întrebuințează însă microscopul electronic, capabil de a mări de zeci de mii de ori, incapabil însă de a detecta structuri interne care nu se pot vedea decît prin transparență, obiectul microscopului electronic fiind structurile de suprafață.

Chisturile mature de gregarine se găsesc în veziculele seminale ale rîmelor; mai rare apar în aceste gazde gregarinele libere și chisturile tinere. Primăvara este anotimpul cel mai potrivit pentru colectarea gregarinelor din rîme.

Pentru preparare, rîma se întinde cu spatele (mai întunecat) în sus, într-un vas de disecție, și se taie pe linia mediană pătura musculară dorsală. Se rup disepimentele (pereții transversali membranoși) prin care intestinul este legat de pătura (teaca) musculară, aceasta se întinde lateral și se fixează cu ace. În segmentele 11—13 ale corpului astfel deschis se observă ușor cele trei perechi de vezicule seminale mari, albicioase-gălbui. O parte dintre vezicule se taie cu foarfecele și conținutul lor, format în cea mai mare parte din spermatocite în diferite stadii de dezvoltare, chisturi de gregarine și gregarine libere (acestea din urmă adesea lipsesc), se amestecă cu puțină soluție fiziologică. Speciile de gregarine găsite în rîme aparțin genului *Monocystis* și se pot prepara în frotiuri. Pentru cunoașterea diverselor forme de locomoție a monocistidelor trebuie studiate pe viu.

În mod obișnuit, izolarea setelor de lumbricide se face cu ajutorul unei soluții de KOH, apoi materialul se spală cu apă. Setele unor oligochete, nefiind chitinoase, se pot pierde prin această metodă. Cu o lamă fină, viermele (eventual în stare congelată, cu înveliș de staniol) trebuie tăiat în bucățele, apoi dat unor infuzori histofagi din genul *Tetrahymena*, larg răspîndit. Cea mai bună specie este *T. corlissi*. Probabil că și ciliatul *Coleps*, care consumă țesuturi de metazoare muribunde, ar putea fi folosit pentru izolarea setelor (W. J. Harman și J. O. Corliss, 1956).

Pe branhiile peștilor dulcicoli se găsesc, foarte des, noduli albi care sînt „chisturile" mixosporidiilor. Conținutul lăptos al unui astfel de chist se cercetează întîi proaspăt. El constă aproape numai din cnidospori cu cîte doi corpusculi polari alăturați, la căpătul anterior al sporului. Preparatele permanente de mixosporidii se obțin în glicerină gelatinată, după ce materialul respectiv a fost conservat în alcool de 70% fierbinte, care conține 5% glicerină și este lăsat să se evaporeze alcoolul (ca la prepararea helminților).

Pentru ca glicerina gelatinată să devină insolubilă în preparate, după solidificare este scăldată într-o baie de 5% formol. Acest tratament menține și transparența preparatului.

Dintre microsporidii se obține ușor *Plistophora periplanetae* (Lutz și Splendore) din tuburile malpighiene ale șvabului *Blatta orientalis*,

foarte comun și la noi. Se recomandă a se folosi șvabi proaspăt prinși, la care se găsesc *Endamoeba blattae*, caracterizată prin structura fibrilară a citoplasmei. La șvabii ținuți 2—3 zile în captivitate, amibele dispar. Se scoate cu o pensetă intestinul, iar la limita dintre intestinul mijlociu și cel posterior se găsesc tuburile lui Malpighi, lungi și fine, care se izolează cu grijă, înlăturîndu-se mai ales toate rămășitele de corpuri grase. Pentru cercetarea în stare proaspătă, tuburile se taie în bucățele mici și se studiază în soluție fiziologică (circa 0,7% NaCl).

Parazitul este amiboid, mobil, are un diametru de 2—5,5 μ și unul sau mai mulți nuclei. *Plistophora* se găsește numai în lumenul tubilor; se pot face frotiuri, fixate cu sublimat-alcool și colorate apoi cu hematoxilină ferică.

Pentru a se provoca explodarea filamentului polar al cnidosporilor, se folosesc diferiți excitanți, care variază după specie. Mijlocul cel mai sigur este cercetarea în sucul stomacal sau intestinal al gazdei cu ajutorul a diverse substanțe ca: o urmă de J, JK, KOH, acizi minerali, eter, apă distilată, amoniac etc.; la multe forme este deajuns presiunea mecanică pe lamelă.

Pentru decilierea și recilierea experimentală a unor infuzori *(Paramecium)*, aceștia sînt tratați cu cloral hidrat de 0,1%. În 24 de ore, parameciul își pierde toți cilii, restul corpului rămînînd însă intact. Readus în apă curată, după 3 ore începe regenerarea cililor.

Declanșarea trihocițtilor la *Paramecium caudatum* se poate provoca prin aplicarea unei soluții slabe de acid acetic. Pentru cercetarea lor morfologică, se adaugă la marginea lamelei o picătură de acid picric concentrat, apoi o picătură dintr-o soluție apoasă de 0,01% de albastru de anilină. Cercetarea preparatului se face cu obiective puternice.

Pentru materialul protozoologic imobil (chisturi de amibe) biometria poate contribui la lămurirea unor probleme taxonomice; cu ajutorul camerei clare se obțin date privitoare la deosebirile de specii și de rase. În diagrame putem prezenta, de exemplu, variațiile dimensiunilor arealului optic al unor chisturi, histograme care înfățișează frecvența pe clase de anumite dimensiuni. Această metodă dă rezultate mai precise decît măsurătorile obișnuite în biologie (S. C. Smith, 1927).

Pentru a demonstra relațiile dintre hematiile gazdei și *Plasmodium vivax* din om sau *P. praecox* din canari, H. L. Hatcliff (1927) a făcut secțiuni de 1,5—2,0 μ grosime, în care poziția relativă a parazitului iese bine în evidență. Sîngele trebuie inclus, după fixare și colorare, într-un mediu care se poate tăia la microtom după obișnuita tehnică histologică.

Pentru menținerea picăturii suspendate, în lipsa lamei concave se poate folosi un cartonaș de mărimea lamelei. La mijloc, în carton, se face o deschidere pătrată, pe care se pune, pentru observarea protozoarelor, lamela cu

picătura suspendată. Pentru a se preveni uscarea picăturii se introduce sub lamelă, pe hîrtie sugătoare, o picătură de apă. Rama de carton trebuie lipită de lamă cu balsam de Canada.

Marcarea pe preparate se face pentru a se putea regăsi în preparat un anumit punct, obiect care interesează. Pentru marcare folosim o pensulă mică, cu vîrful subțire, muiat puțin într-un colorant sau chiar în cerneală.

STABILIREA GRADULUI DE SAPROBITATE A APEI CU AJUTORUL CILIATELOR CA INDICATORI BIOLOGICI

Spre a putea cunoaște, pe baza faunei caracteristice, gradul de saprobitate a diverselor ape dulci, R. Kolkwitz și M. Marsson (1909) au elaborat cei dintîi un „sistem al saprobiilor", indicînd, pentru fiecare grad de saprobitate (polisaprob, alfamezosaprob, betamezosaprob, oligosaprob, catarob) reprezentanții faunistici principali. În acest sistem, ciliatele și alte protozoare au un rol important.

Metoda Kolkwitz-Marsson este simplă și rapidă, parțial însă învechită, identificarea multora dintre speciile de infuzori bioindicatori utilizate în acest sistem nefiind sigură, accesibilă doar specialiștilor, existînd și specii colective. Afară de aceasta, numeroase specii menționate de Kolkwitz-Marsson pentru anumite grade de saprobitate s-au dovedit a fi mai eurioice decît crezuseră cei doi autori.

Un sistem nou de clasificare a gradelor de saprobitate a apelor dulci a fost elaborat și utilizat cu bune rezultate de Šramek-Hušek (1956). În tabelele sale (1956) enumeră 116 indicatori biologici vegetali și 125 animali, acești indicatori fiind aleși, de preferință, dintre formele relativ ușor de determinat. Acest sistem are următoarele 8 clase (grade) de saprobitate:

1. *Antisaprobe (as)* sînt acele ape industriale care, în afară de o mare cantitate de substanțe poluante obișnuite, conțin și substanțe chimice toxice care distrug viețuitoarele, sterilizînd astfel apa și făcînd imposibile fenomenele de descompunere a materiilor organice (acțiune antisaprobă). Acest tip de ape este foarte răspîndit în regiunile industriale, apele respective caracterizîndu-se prin totala lipsă de vietăți (inclusiv bacterii) și conținînd, de exemplu, sulfite-celulozice, fenoli, cianide, săruri ale metalelor grele etc. Unele dintre aceste ape antisaprobe conțin totodată cantități mari de substanțe organice, care nu se pot descompune decît la cîțiva km în aval, după ce au devenit suficient de diluate, aspectul apei fiind astfel atipic, de polisaprobie și mezosaprobie semitoxică.

2. *Hipersaprobe* (*hs*) sînt apele excepţional de poluate cu substanţe organice, cum nu sînt decît anumite ape reziduale din caleafară de concentrate (de ex. apele proaspete ale fabricilor de zahăr), depăşind cu mult limitele polisaprobe normale ale lui K o l k w i t z. Hipersaprobitatea se caracterizează prin fenomene de fermentaţie intensă şi imense mase de zaharomicete sau bacterii. Unde apar în masă flagelate incolore, este deja zona de trecere la următoarea clasă de saprobitate. Apele hipersaprobe necesită o deosebit de mare cantitate de oxigen biologic, de obicei peste 500 mg/l.

3. *Alfapolisaprobe (aps)* sînt apele reziduale cu imense mase de bacterii şi de flagelate incolore, lipsind însă complet, sau existînd numai cu totul sporadic, ciliatele polisaprobe. Necesitatea de O_2 variază între aproximativ 100 şi 500 mg/l. Aici se găsesc numai sporadic ciliatele *Aspidisca* sp., *Colpidium colpoda*, *C. campylum* şi *Glaucoma scintillans*.

4. *Betapolisaprobe (bps)*, corespunzătoare vechiului tip polisaprob a lui K o l k w i t z şi M a r s s o n (1909), se caracterizează prin existenţa maselor de ciliate polisaprobe, dintre care mai ales *Acineria incurvata*, *Aspidisca* sp., *Cinetochilum margaritaceum*, *Colpidium colpoda*, *C. campylum*, *Cyclidium* sp., *Glaucoma scintillans*, *Hemiophrys bivaculoata*, *Paramecium caudatum*, *P. trichium (= putrinum)* şi *Vorticella microstoma*, iar uneori şi prin mase de *Sphaerotilus*, acesta fiind însă lipsit de diatomee epibionte (existente în apele alfamezosaprobe), Se găsesc însă destul de frecvent bacterii, flagelate incolore, apărînd noi cîteva specii de oscilatorii şi alge verzi (flagelate). Necesitatea de O_2, circa 10—100 mg/l.

5. *Alfamezosaprobe (ams)*, ca la K o l k w i t z şi M a r s s o n (1908). Se caracterizează mai ales prin anumite flagelate *(Anthophysa, Cryptomonas, Trachelomonas)*, uneori *Sphaerotilus natans*, acesta din urmă fiind însă însoţit de diatomee epibionte şi de anumiţi infuzori caracteristici: *Campanella umbellaria*, *Carchesium polypinum*, *Chilodonella cucullulus*, *Opercularia coarctata*, *Paramecium bursaria*, *Paramecium trichium* (= *P. putrinum*), *Spirostomum ambiguum* şi *Stentor polymorphus*.

6. *Betamezosaprobe (bms)*. Aci găsim, doar sporadic sau rar *Aspidisca* sp., *Campanella umbellaria*, *Carchesium polypinum*, *Cinetochilum margaritaceum*, *Coleps hirtus*, *Cyclidium* sp., *Dileptus anser*, *Euplotes patella*, *Frontonia* sp., *Glaucoma scintillans*, *Hemiophrys bivacuolata*, *H. pleurosigma*, *H. procera*, *Chilodonella cucullulus*, *Lembadion lucens*, *Litonotus lamella*, *L. fasciola*, *L. cygnus*, *Paramecium bursaria*, *P. trichium* (= *putrinum*), *Pleuronema coronatum*, *Spirostomum ambiguum*, *S. minus*, *S. teres*, *Stentor coeruleus*, *S. polymorphus*, *Stylonychia mytilus*, *Vorticella* sp. (non *microstoma*).

Scanned with OKEN Scanner

7. *Oligosaprobe (os)*, conțin sporadic *Cinetochilum margaritaceum Coleps hirtus, Cyclidium* sp., *Dileptus anser, Euplotes patella, Frontonia* sp. *Hemiophrys pleurosigma, H. procera* și *Lembadion lucens.*

8. *Catarobe (k)*. Acestea nu prezintă interes practic în ceea ce privește saprobitatea.

Pentru stabilirea spectrului de saprobitate, Šramek-Hušek utilizează proporțiile procentuale ale componentelor celor mai principale din microbiocenozele respective.

Pentru controlul biologic al apelor curgătoare (mici) impurificate, Šramek-Hušek (1956) a elaborat următoarea metodă, bazată pe aspectul faunei de infuzori.

Materialul sesil (epibionții, de ex. *Sphaerotilus)* se strînge cu penseta; sedimentele, împreună cu o suficientă cantitate de apă din preajma lor, se colectează cu o pipetă aspiratoare, groasă, geniculată și se deșartă într-o eprubetă din sticlă groasă. Eventual, sedimentele pot fi diluate cu 3/4 părți de apă. În laborator, eprubeta se agită intens pentru a se obține o dispersare omogenă și se scoate imediat, cu o pipetă, puțin din suspensie, punîndu-se o picătură pe lamă și se acoperă cu o lamelă. Volumul picăturii este de circa 0,05 cm^3 și trebuie să fie egal la toate lamele.

Numărarea infuzorilor se face cu ajutorul careului, suficient fiind un număr de 10—20 de cîmpuri care conțin material epibiotic sau sedimente. Nu intră în calcul cîmpurile fără acest material, deoarece ciliatele aderă de regulă tigmotactic la acestea. La fiecare specie se numără indivizii sau se evaluează rapid, pe baza următoarei game de abundență: 1— rar; 2 — sporadic; 3 — dispersat; 4 — frecvent (numeros); 5 — în masă.

Numărul mediu al indivizilor de infuzori și flagelate existenți la anumite grade de abundență într-un cîmp vizual la o mărire de 100 × și o lamelă de 20 × 20 mm (după Šramek):

Gradul de abundență	Ciliate	Flagelate
1	sub 0,1	sub 1
2	0,1—0,2	1—2
3	0,3—1	3—10
4	1—5	10—50
5	peste 5	peste 50

În fine, abundența medie se calculează sau se evaluează pe baza abundențelor parțiale ale careurilor cercetate individual.

Se înțelege de la sine că gradul de saprobitate astfel găsit nu este valabil decît pentru microbiotopul cercetat. Šramek-Hušek a constatat

însă că densitatea populației și componența ei specifică nu diferă de la un punct la altul al biotopului decît acolo unde se schimbă natura sedimentelor, acestea nefiind echilibrate. Cînd sedimentele sau epibionții nu variază, atunci, în termen mediu, densitatea și componența faunei de infuzori este practic aceeași, chiar dacă ele diferă în careurile de calcul. Nici variațiile mici ale abundențe nu au vreo influență simțitoare în ce privește diagnoza saprobității.

În analiza descrisă mai sus se studiază material nefixat, căci altfel speciile nu ar mai putea fi determinate cu precizie. Rapida determinare a animalelor vii impune o cunoaștere sistematică aprofundată a infuzorilor. Din acest motiv, Šramek-Hušek a căutat să aleagă, din imensul număr de specii existente, numai pe cele larg răspîndite și care se pot determina ușor, metoda sa devenind astfel accesibilă și cercetătorilor mai puțin inițiați.

La cele mai mari grade de saprobitate (antisaprobitate, hipersaprobitate), ciliatele lipsesc complet sau apar doar temporar sau sporadic (în cele alfapolisaprobe). Abia în apele betapolisaprobe se ivesc grupări caracteristice de ciliate. Acestea se compun din specii bacteriofage sau răpitoare (*Acineria*), constituind o asociație tipică pe care, după formele dominante, Šramek-Hušek o numește *Colpidietum colpodae.* Perioadei dezvoltării maxime și tipice a acestor ape îi corespund speciile următoare : *Colpidium colpoda* (4—5), *C. campylum* (4—5), *Glaucoma scintillans* (4—5), *Paramecium caudatum* (4—5), *P. trichium* (4—5), *Hemiophrys bivacuolata* var. *polysaprobica* (3—5), *Acineria incurvata* (1—3), *Cyclidium glaucoma* (4—5), *Cinetochilum margaritaceum* (4—5). Componența procentuală a acestei asociații de infuzori este însă variabilă, speciile respective putîndu-se ivi și în ape mai curate, fără a atinge însă vreodată abundența de gradul 4—5.

Această asociație este caracteristică îndeosebi rîurilor intens poluate cu anumite reziduuri de origine organică, și mai ales formațiunilor de *Sphaerotilus* din zona betasaprobă.

În nămolul activat din bazinuri de ape reziduale, cît și în sapropelul fin al apelor stătătoare, speciile sapropelice sînt mai frecvente (*Metopus, Caenomorpha, Saprodinium, Enchelys* ș.a.)[1]. În microbiocenozele apelor cu reziduuri brute, aceste specii sînt însă rare și improprii pentru analize biologice.

Asociația caracteristică a ciliatelor din zona alfamezosaprobă Šramek-Hušek o numește *Chilodonellum cucullulae.* Componența acesteia este următoarea : *Chilodonella cucullulus* (3—5), *C. algivora* (4—5), *Spirostomum ambiguum* (3—4), *Stentor polymorphus* (3—5), *S. caeruleus* (3—5), *S. roeseli* (3—5), *Campanella umbellaria* (4—5), *Carchesium polypinum* (3—5),

[1] Vezi și lista speciilor la Liebmann (1951).

Paramecium caudatum (3—4), *P. trichium* (3—4), *P. bursaria* (3), *Stylonychia mytilus* (3).

În funcție de diverși factori externi, cum sînt mai ales schimbările de nivel al apelor curgătoare, această asociație prezintă adesea variante incomplet dezvoltate. Ea este deosebit de frecventă în apele alfamezosaprobe cu *Sphaerotilus* sau *Stigeoclonium*. Unele din specii se pot ivi, în număr relativ mult mai mic, și în ape mai curate.

Chilodonellum cucullulae diferă de *Colpidiellum colpodae* și prin aceea că, pe lîngă speciile bacterivore, apar întîia oară în număr mai mare și specii tipic algivore, în primul rînd genurile *Chilodonella, Stentor* și *Spirostomum*; suprafețe întregi sînt ocupate de *Campanella umbellaria*.

O particularitate a zonei betamezosaprobe este marele număr de specii, abundența atingînd însă cel mult un grad mijlociu. Indicatorii betamezosaprobi cei mai importanți sînt *Coleps hirtus* (3—4), *Didinium nasutum* (3—4), *Dileptus anser* (2—3), *Euplotes patella* (3), *Hemiophrys bivacuolata* var. *typica* (2—3), *H. procera* (2—3), *Frontonia leucas* (2—3), *Lacrymaria olor* (1—2), *Lembadion lucens* (2—3), *Litonotus cygnus* (1—2), *Loxophyllum meleagris* (1—2), *Pleuronema coronatum* (2—3), *Stylonychia muscorum* (2—3) și *Tachysoma pellionela* (2—3).

Abundența speciilor fiind excepțional de mică în zona oligosaprobă, pînă acum nu s-au putut stabili cu certitudine infuzorii care ar fi caracteristici numai acesteia. De altfel, majoritatea formelor găsite în medii oligosaprobe există, în număr relativ mai mare, și în zona betamezosaprobă. După Šramek-Hušek, familia *Spathidiidae* pare a fi remarcabil de frecventă în zona oligosaprobă.

În general, diagnoza saprobității nu poate fi făcută decît pe baza analizei diferențiale a întregii asociații, dîndu-se întîietate speciilor cu valență ecologică redusă. După Šramek-Hušek, „diagnoza saprobității nu este probatorie decît atunci cînd proba conține cîțiva indicatori ai aceluiași grad de poluare, aceștia avînd abundența caracteristică". Drept abundențe caracteristice, același autor consideră, la majoritatea indicatorilor, următoarele grade hiper- și polisaprob 4—5, alfamezosaprob 3—4, betamezosaprob 2—3, iar oligosaprob 1—2.

Aspectul sumar al impurificării poate fi prezentat grafic, chiar în culori etc., cu ajutorul așa-ziselor „biospectre" (saprospectre) care indică abundența unor grupe de vietăți ca: *Sacharomycetes, Mucor*, zooglee, bacterii libere, flagelate incolore, *Sphaerotilus natans, Colpidium colpoda, C. campylum, Glaucoma (Tetrahymena) scintillans, Paramecium caudatum, P. putrinum, Cyclidium glaucoma, Chilodonella cucullulus, Spirostomum ambiguum, Criptomonadine*, diatomee *ams*, diatomee *bms* și alți indicatori biologici. Šramek-

Hušek dă unele indicații privind diagnoza saprobității pe baza principiilor următoare :

1. Ca indicatori să nu se folosească numai specii comune, frecvente, ușor determinabile și cu o valență ecologică redusă.

2. Microbiocenoze tipice, complet dezvoltate, se găsesc îndeosebi în sedimentele (depunerile) și epibionții fundului. La schimbarea nivelului rîurilor, aceste microbiocenoze se amestecă.

3. Planctonul alohton (reoxenoză, Šramek-Hušek, 1946) al apelor curgătoare repezi nu reprezintă o biocenoză adevărată, încît nu poate constitui un indicator bun al gradului de saprobitate a apei din punctul respectiv, ci ne arată doar măsura în care, la momentul dat, apa curgătoare este impurificată cu detritus organic.

4. Pentru componența microbiocenozelor, pe lîngă hrană, cantitatea de oxigen, gaze toxice și lumină, sînt hotărîtoare nivelul apei, tăria curentului și densitatea epibiotică. Dacă, în profilul transversal al rîului, aceste elemente se schimbă, gradul de saprobitate mediu nu poate fi stabilit decît numai în baza unor probe reprezentative, medii, de sedimente scoase din locuri diferite.

5. Pentru diagnoza saprobității unei anumite probe, prezența indicatorilor izolați nu poate fi niciodată hotărîtoare, ci numai analiza diferențială a întregii biocenoze, dacă există și au abundența caracteristică mai mulți indicatori ai aceluiași grad de saprobitate.

Cu privire la sistemul lui Šramek-Hušek avem de făcut unele observații, similare celor referitoare la vechiul sistem Kolkwitz-Marsson.

Astfel, nu întotdeauna speciile considerate drept buni indicatori ai gradului, poate și ai felului saprobității, se pot determina cu precizie de către cercetătorii care nu sînt specialiști în anumite grupe de protozoare. Analiza taxonomică sub microscop a protozoarelor sapropelice și mai ales a ciliatelor nu poate fi executată rapid, fiindcă trebuie făcută pe material viu, ceea ce răpește mult timp, iar materialul conservat este inutilizabil din cauza denaturării sale morfologice.

Analiza devine mai sigură dacă se ține seama și de numeroșii indicatori vegetali. În prezent se cunosc sute de organisme uni- și pluricelulare specializate pentru anumite feluri de ape poluate. Or, valența ecologică a multora dintre aceste forme trebuie încă verificată sau cercetată, spre a se obține o mai detaliată gamă a gradului de saprobitate și a speciilor ecologicește intermediare, mai specializate. Pentru analize biologice mai precise se recomandă și analize bacteriologice pe plăci.

Principiul important, deși în realitate greu de realizat, ar fi bioanaliza completă, folosindu-se adică și metazoarele din apele respective. Mai mult

încă : în anii din urmă s-a văzut din ce în ce mai mult că tocmai protozoarele epizoice pe cele mai diverse metazoare dulcicole prezintă adesea caractere deosebit de stenoice, uneori mai stenoice chiar decît gazdele lor (artropode, crustacee, viermi etc.), existînd deci o perspectivă de a găsi și pe această cale bioindicatori mai specializați, mai stenoici.

La o serie întreagă de specii vechi apartenența sistematică nu este încă lămurită. Numeroase „specii" curente, de exemplu ciliatele *Coleps hirtus*, *Cyclidium* „sp.", *Litonotus fasciola*, *L. lamella*, sînt, în realitate, specii colective, care se pot identifica greu. Există încă numeroase specii necunoscute, similare celor cunoscute, deci ușor de confundat (genul *Cyclidium*, *Paramecium putrinum* și *P. pseudoputrinum* etc.). În cunoscuta sa monografie a infuzorilor, K a h l (1935) menționează pentru numeroase specii că ar fi polisaprobe, mezosaprobe, mezopolisaprobe, saprobe, catarobe etc., bazîndu-se însă numai pe unele aspecte neconcludente ale biotopurilor respective multe forme fiind astfel clasificate deși erau găsite numai o singură dată și adesea în exemplare prea puține. De aceea gradul de saprobitate a infuzorilor indicat de acest autor nu este sigur decît în cazuri relativ foarte puține, iar menționarea numai a genului nu are valoare pentru evaluarea gradului de saprobitate, unul și același gen putînd avea specii de saprobitate diferită.

BIBLIOGRAFIE

1934 A t c h e e y a. S w e z e y W. W., *A method for the enumeration of Ciliate Protozoa*, Trans. Amer. Micr. Soc., t. 53, p. 35—39.

1930 B a u m g a e r t e l T., *Zur Kultur von Bodenprotozoen*, Arch. f. Prot., t. 70, p. 657—680

1958 B o v e e E. C., *Nickel Sulfate as an anesthetic for Protozoans*, Turtox News, t, 36, p. 78.

1921 B r e s s l a u E., *Die Gelatinierberkeit von Protoplasma als Grundlage zur Schnellanfertigung gefärbter Dauerpräparate*, Arch. f. Prot., t. 43.

1939 B r o w n M. G., *Growth of protozoan cultures. I. Distribution of organisms according to interfission age*, Growth, t. 3, p. 397—401.

1930 C h a t t o n E. et L w o f f A., *Imprégnation, par diffusion argentique de l'infraciliature des Cilies marins d'eau douce, après fixation cytologique et san dessiccation*, C.R. Soc. Biol., t. 104, p. 834—837.

1936 — *Techniques pour l'étude des Protozoaires,spécia lement de leurs structures superficielles cinétome et argyrome)*, Bull. Soc. Franc. Microsc., t. 5, p. 25—39.

1906 C o n s t a n t i n e a n u J. C., *Ueber die Entwicklungsbedingungen der Myxomyceten*, Ann. mycologici, t. 4, p. 496.

1959 C o s m i n I. și V e r n e s c u M., *Instalații și construcții pentru epurarea apelor industriale uzate*, t.I, București, Edit. tehnică.

1920 Cutler B. W., *A method for estimating the number of active protozoa in the soil*, Journ. Agr. Sci., t. 10, p. 135—143.

1956 Daubner J., *Ueber eine Methode der direkten mikroskopischen Feststellung von Bakterien im Wasser*, Biologia, t. XI, nr. 5, p. 272—281.

1929 Deflandre G., *Sur l'introduction de la nigrosine dans la technique des frottis secs d'infusoires*, Annal. Protistol., t. II, p. 121—124.

1926 Drbohlav J., *Culture de Trichomonas sanguisugae*, Ann. de parasit., t. 3, p. 369.

1928 Eddy S., *Succession of protozoa in cultures under controlled conditions*, Trans. Amer Micr. Soc., t. 47, p. 283—319.

1938 Faure-Fremiet E., *Fixation en extension du pédicule des Vorticellides*, Bull. Soc. Zool. de France, t. 63, p. 322—327.

1936 Finley H. E., *A method for inducing conjugation with in Vorticella cultures*, Trans. Amer. Micr. Soc., t. 55, p. 323—326.

1951 Fonbrune P., *Metodî mikromanipulații*, Moscova.

1932 Gelei J., *Eine neue Goldmethode zu Ciliatenforschung und eine neue Ciliate : Colpidium pannonicum*, Arch. f. Prot., t. 77, p. 219—230.

1935 — *Eine neue Abänderung der Klein'schen trockenen Silbermethode und das Silberliniensystem von Glaucoma scintillans*, Arch. f. Prot., t. 84, p. 445—446.

1957 Gordon E. J. și colab., *Laboratornîe metodî issledovaniie patoghennîh prosteișih*, Moscova.

1952 Grospietsch Th., *Die Rhizopodenanalyse als Hilfsmittel der Moorforschung*, Naturwiss., t. 39, p. 318—323.

1953 — *Die Untersuchung von Mooren mit Hilfe der Rhizopodenanalyse*, Mikrokosmos, t. 42, p. 101—106.

1958 Gyurko P. u. Varga L., *Neuere Untersuchungen über die mikrobiologische Wirkung der Tiefdüngung von Sandböden*, Acta Agr. Acad. Sci. Hung., t. VIII, nr. 3—4, p. 313—341.

1930 Hall R. P., *Cytoplasmic inclusion of Trichamoeba and their reaction to vital dyes and to osmotic and silver impregnation*, Journ. Morph. and Physiol., t. 49, p. 139—150.

1956 Harman W. J. a. Corliss J. C., *Isolation of earthworm setae by use of histophagous Protozoa*, Trans. Amer. Micr. Soc., t. 75, p. 332—333.

1927 Hegner R., *Clinical diagnosis of human intestinal protozoa*, Internat. Clinics, t. 6, p. 159—174.

1927 — *Excystation in vitro of human intestinal protozoa*, Science, t. 65, p. 577—578.

1929 — *Methods for cultivating and fixing clones of Arcellas*, Amer. Micr. Soc., t. 48, p. 214.

1929 — *Transmission of intestinal protozoa from man and other animals to parasite-free fowls*, Amer. Journ. Hyg., t. 9, p. 529—543.

1933 Hetherington A., *The culture of some holotrichous ciliates*, Arch. f. Prot., t. 80, p. 255—280.

1926 Hill C. a Mc. Dowell, *The successful application of the culture methods to the diagnosis of intestinal flagellates in the field*, Amer. Journ. Hyg., t. 6, p. 646—658.

1930 Hofker J., *The study of Plankton by means of Canada balsam preparations*, Publ. Staz Zool. Napoli, t. X, p. 279—283.

1948 Horvath J., *Experimentelle Hervorbringung mikronucleusloser Ciliaten*, Arch. Biol. Hung., seria a 2-a, t. 18, p. 1—6.

Scanned with OKEN Scanner

1922 Naumann E., *Ueber einige spezielle Anwendungen der Zentrifugentechnik in der Planktonkunde. Ueber die Kammerzählung von narkotisiertem Plankonmaterial*, Z. wiss. Mikr., t. 39, p. 149—150.

1919—1920 Oehler R., *Flagellaten und Ciliatenzucht auf reinem Boden*, Arch. f. Prot., t. 40.

1920 — *Gereinigte Ciliatenzucht*, Arch. f. Prot., t. 41.

1935 Penard E., *Rhizopodes d'eau douce., Récoltes, préparations et souvenirs*, Bull. Soc. franc. Microscop., t. 4, p. 57—73.

1932 Penso G., *Sui Protozoi cultivati dalle feci umane normali*, Arch. f. Prot., t. 76, p. 83—117.

1921 Root F. M., *Experiments on the carriage of intestinal protozoa of man by flies*, Amer. Journ. Hyg., t. 1, p. 131—153.

1949 Schoebborn H. W., *Growth of Protozoa in glassware cleaned with sulphuric acid potassium bichromate solution*, Physiol. Zool., t. 22, p. 30—35.

1931 Schumaker E., *The cultivation of Balantidium coli*, Amer. Journ. Hyg., t. 13, p. 281—295.

1934 Varga L., *Nährflüssigkeiten zur Züchtung der Protozoenfauna des Bodens*, Zentralbl. Bakt. Parasit. Infekt., partea a 2-a, p. 90, 249—254.

1953 — *Die Wirkung der verschiedenen Dünger-Vergärungsmethoden auf die Mikrofauna des Düngers*, Acta Agron. Acad. Sci. Hung., t. III, nr. 4, p. 343—384.

1947 Wenrich D. H., *Culture experiments on intestinal flagellates. III. Species from Amphibians and Reptiles*, Journ. of Parasit., t. 33, nr. 1, p. 62—70.

1924 Zotta G. et Sonia G., *Culture de Leptomonas phyrrochoris en colonies de surface sur un milieu solide dépourvu de sang frais : la gélose-rate*, C.R. Soc. Biol., t. 91, p. 752.

Scanned with OKEN Scanner

PARTEA SISTEMATICĂ

CHEIE DE DETERMINARE A CLASELOR DE *PROTOZOARE*
(fig. 103)

1 (2) Trofozoitul [1] cu unul sau mai mulți flageli .....**I. Flagellata**
2 (1) Trofozoitul fără flageli **3**
3 (4) Trofozoitul cu pseudopode ..... **II. Rhizopoda**
4 (3) Trofozoitul fără pseudopode **5**
5 (6) Fără organite de locomoție. Paraziții care produc spori.....
..... **III. Sporozoa**
6 (5) Cu cili în tot timpul vieții sau numai în stadiul tînăr.....
..... **IV. Ciliata**

I. Clasa **FLAGELLATA** (Cohn 1883)

MASTIGOPHORA (Diesing 1866)

Unicul criteriu de determinare al tuturor reprezentanților acestei clase este că posedă în stadiul lor activ unul sau mai mulți flageli. Celelalte caractere diferă, în mare măsură, de la un grup sistematic la altul. Numeroase flagelate se hrănesc holofitic, întocmai ca plantele verzi, putînd sintetiza, cu ajutorul clorofilei, substanțele organice (formele autotrofe). Alte flagelate au nutriție pur animală, înglobînd hrană corpusculară (forme heterotrofe). O a treia categorie are nutriție saprozoică sau parazitară, adică prin osmoză. Multe forme au nutriție intermediară, putîndu-se hrăni în mod diferit (mixotrofe).

[1] Stadiul în care protozoarul este activ, se hrănește, se înmulțește și execută, la formele libere, mișcări de locomoție.

Clorofila este conținută în cromatofori (fig. 10), a căror formă este foarte diferită de la un grup la altul. Culoarea cromatoforilor este variabilă, putînd fi verde, galbenă sau cafenie, mai rar roșcată, roșie sau verde-albăs-

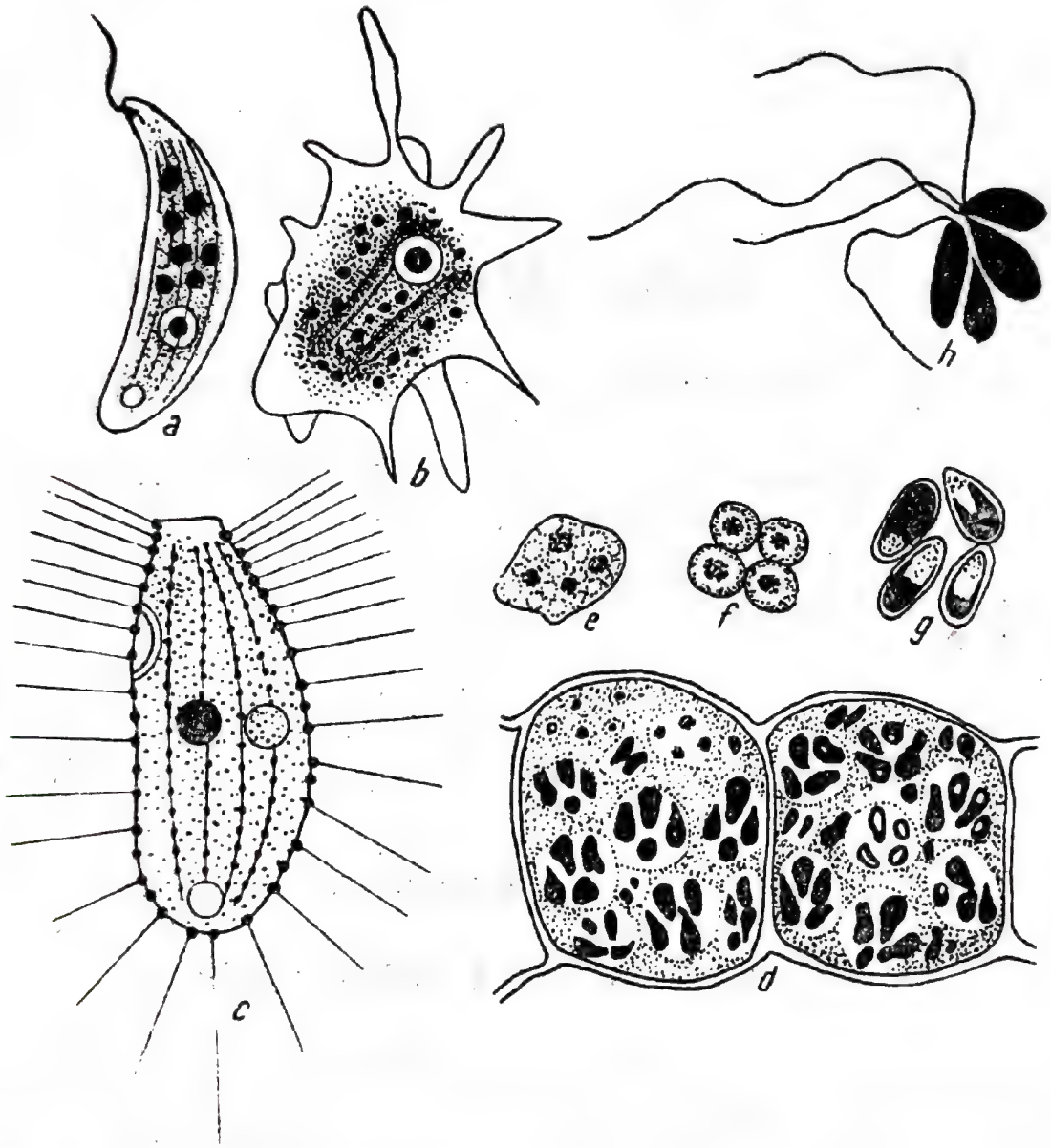


Fig. 103. — a — flagelatul *Menoidium incurvum*; b — rizopodul *Amoeba mutabilis* n.sp.; c — ciliatul *Cyclidium quietum* n. sp., 22 μ; d — o celulă hipodermală a gazdei (cladocerul *Moina rectirostris*) infectată de sporozoarul *Gurleia tetraspora*; e,f — dezvoltarea a patru spori; g — spori maturi, 3 μ; h — spori cu filamentele polare ejaculate (după Jir.).

truie. În aceste cazuri, clorofila, totdeauna existentă, este acoperită de un pigment galben, roșu sau cafeniu, fenomen cromatic frecvent, îndeosebi la crisomonadine, criptomonadine și peridinee. La aceste trei grupe, clorofila apare abia după moartea flagelatului, cînd ceilalți pigmenți se dizolvă. De

obicei, flagelatele cu hrană corpusculară, holozoică, nu au cromatofori și nici cele cu nutriție osmotică. Unele flagelate superioare posedă un orificiu bucal (citostom), uneori și citofaringe. La formele dulcicole, vacuolele pulsatile sînt larg răspîndite și pot avea uneori structuri complicate. Locomoția se face cu ajutorul flagelului. Stadiul închistat și cel de palmelă sînt stări de repaus cu rol protector, foarte răspîndite și nu trebuie confundate cu chisturile de rezistență și răspîndire. Palmelele seamănă uneori atît de mult cu anumite alge, încît nu pot fi deosebite de ele. Multe flagelate pot emite pseudopode, la unele pierzîndu-se atunci temporar flagelul, indiciu de înrudire între flagelate și rizopode. La cele mai multe flagelate, corpul este rigid, rar metabol. La unele grupe există structuri externe consistente, în formă de plăci, teci, învelișuri, sau căsuțe mucilaginoase, incolore. Reproducerea se face prin sciziparitate longitudinală. Cînd celulele-fiice, rezultate din diviziunile celulei-mame, nu se despart de aceasta, la unele grupe se produc forme coloniale. Fenomenele sexuale sînt excepționale, frecvente numai la ordinul fitomonadinelor.

Ca forme libere, dulcicole, marine sau parazite, flagelatele au o răspîndire universală, în toate biotopurile unde protozoarele în general pot trăi. Mai ales formele autotrofe, înzestrate cu clorofilă, constituie o mare parte din planctonul marin și dulcicol. Dintre protozoarele parazite, o parte considerabilă sînt flagelate.

CHEIE DE DETERMINARE A SUBCLASELOR ȘI ORDINELOR CLASEI *FLAGELLATA*

1 (12) Flagelate cu cromatofori .....I. Subclasa **Phytomastigina**

2 (3) Corpul cu înveliș celulozic, compus din plăci. Doi flageli, dintre care unul transversal ..... 3. Ordinul **Dinoflagellata**

3 (2) Corpul fără înveliș de plăci celulozice și fără flagel transversal 4

4 (7) Cu cromatofori galbeni, oranj sau cafenii 5

5 (6) Corpul turtit, cu citofaringe. În citoplasmă rezerve de amidon sau glucide similare ..... 2. Ordinul **Cryptomonadina**

6 (5) Corpul nu este turtit. Fără citofaringe. În citoplasmă rezerve de grăsimi și leucosină. Fără amidon .... 1. Ordinul **Crysomonadina**

7 (4) Cu cromatofori verzi 8

8 (9) În citoplasmă rezerve de paramil. Cu sau fără citostom .... 5. Ordinul **Euglenoidina**

9 (8) În citoplasmă alte substanțe de rezervă 10

10 (11) În citoplasmă rezerve de amidon și ulei. Fără citostom .... 6. Ordinul **Phytomonadina**

11 (10) În citoplasmă numai rezerve de ulei .... 4. Ordinul **Chloromonadina**

12 (1) Flagelate fără cromatofori ..... II. Subclasa **Zoomastigina**

13 (14) Cu flageli și pseudopode evidente. De obicei 1 flagel. Excepție *Multicilia* ..... 11. Ordinul **Rhizomastigina**

14 (13) Numai cu flageli sau cili numeroși și deși 15

15 (16) Numai 1—2 flageli ..... 7. Ordinul **Protomonadina**

16 (15) Mai mult de 2 flageli 17

17 (18) Cu 3—8 flageli .....8. Ordinul **Polymastigina**[1]

18 (17) Mult mai mulți de 8 flageli sau corpul acoperit cu cili scurți și deși 19

19 (20) Un singur nucleu. Flagelii numeroși, inserați în blefaroblaste la partea anterioară a corpului. Forme endocomensale, comune în canalul digestiv al termitelor și șvabilor (*Blatidae*). Hrana : particule de lemn, amidon etc., încorporate cu ajutorul pseudopodelor ..... 9. Ordinul **Hypermastigina**

20 (19) Doi sau mai mulți nuclei egali. Forme saprozoice din intestinul gros al anurelor, rar în urodele. Cilii scurți, deși, de lungime egală, răspîndiți omogen ..... 10. Ordinul **Opalinina**

I. Subclasa **PHYTOMASTIGINA** Doflein

1. Ordinul **CHRYSOMONADINA** Stein 1878

Cele mai multe crisomonadine sînt foarte mici, monaxone, organizate simplu; formele cele mai inferioare pot emite și diverse pseudopode pentru prinderea hranei și pentru locomoție. Pseudopodele nu există în permanență, ci apar în anumite stadii temporare ale ciclului evolutiv. Locomoția se face prin 1—2 flageli, situați la capătul anterior al corpului.

Cromatoforii au de obicei forme convex-concave sau plate și sînt galbeni sau cafenii; ca produs al metabolismului apar leucosina și substanțe grase, nu însă amidon. Multe crisomonadine și-au pierdut cromatoforii, încît se hrănesc și se comportă ca amibele.

[1] Apropiată este fam. (ord.) *Choanogastridae* cu singurul reprezentant *Choanogaster plattneri* Pochmann 1959 (fig. 49).

La baza flagelilor există adesea stigme roșii. Crisomonadinele se hrănesc autotrof, iar formele amiboide pot încorpora bacterii, alge unicelulare și mici protozoare. Nu au orificii bucale. De obicei, la capătul anterior al formelor dulcicole există vacuole pulsatile. La unele forme cromatoforii și stigmele au dispărut, corpul este deci incolor, menținîndu-se însă flagelii. Caracteristică este forma chisturilor.

Unele specii au stadii de repaus, sferice, în care se pot reproduce.

La multe crisomonadine, în timpul procesului de închistare animalul își pierde flagelul, se rotunjește, produce un înveliș de galertă transparent, iar în interiorul citoplasmei un chist silicifiat, înzestrat cu un orificiu în formă de pîlnie. Chistul are de obicei structuri externe caracteristice și variate, de origine plasmatică. La sfîrșitul închistării, restul de protoplasmă, rămasă temporar la exterior, pătrunde în chist și astupă pe partea internă, cu un dop caracteristic, orificiul destinat viitoarei eclozări.

Coloniile înotătoare sînt frecvente, pe cînd cele sesile, ramificate, sînt mai rare. Reproducerea se face în stadii mobile sau imobile, nu se cunosc însă procese sexuale.

CHEIE DE DETERMINARE A SUBORDINELOR ORDINULUI *CHRYSOMONADINA*

1 (2) În ciclul evolutiv, stadiul mobil este dominant .... 1. Subordinul **Euchrysomonadina**

2 (1) Stadiul pasiv, de palmele [1] este dominant 3

3 (4) Forme similare cu rizopodele, stadiul flagelat nu este cunoscut ..... 2. Subordinul **Rhizochrysidina**

4 (3) Cu fază flagelată .....3. Subordinul **Chrysocapsina**

1. Subordinul **EUCHRYSOMONADINA** Pascher

Reprezentanții acestui subordin se prezintă, de obicei, sub formă de flagelat mobil. În ciclul lor evolutiv se ivesc însă și stadii cu pseudopode, mai rar stări pasive de palmele. Au 1—2 flageli de lungime egală sau inegală.

CHEIE DE DETERMINARE A FAMILIILOR SUBORDINULUI *EUCHRYSOMONADINA*

1 (6) Cu sau fără înveliș simplu, necalcaros și nesilicios 2

2 (3) Cu 1 flagel ..... 1. Familia **Chromulinidae**

[1] Palmelele sînt stadii de repaus, de obicei sferice, lipsite de flageli, foarte răspîndite la flagelatele colorate. În aceste stadii, metabolismul nu este întrerupt, celulele putîndu-se chiar diviza (a nu se confunda cu chistul de rezistență).

3 (2) Cu doi flageli 4
4 (5) Flagelii de aceeaşi lungime .....**2. Familia Syncryptidae**
5 (4) Flagelii de lungime inegală ..... **3. Familia Ochromonadidae**
6 (1) Cu înveliş scheletic calcaros sau silicios 7
7 (8) Învelişul scheletic constă din discuri şi bastonaşe calcaroase ..... **4. Familia Coccolithophoridae**
8 (7) Cu schelet silicios ..... **5. Familia Silicoflagellidae**

1. Familia **CHROMULINIDAE** Engler

Reprezentanţii acestei familii sînt dulcicoli, mici (5—15—25 μ), cu un singur flagel, inserat anterior. Unele forme înoată liber, altele sînt ataşate de substrat, numai puţine trăiesc în colonii. Cîteva au tentacule şi rizopode, acestea din urmă emiţîndu-se numai după dispariţia flagelilor. Corpul este nud, cu o peliculă simplă, sau prezintă învelişuri diverse, adesea sculptate.

CHEIE DE DETERMINARE A GENURILOR FAMILIEI *CHROMULINIDAE*
(fig. 104)

1 (2) Cromatoforul este reticular, dispers ..... **Chrysapsis**
2 (1) Cromatoforul nu este reticular, ci net delimitat 3
3 (20) Anterior, corpul fără vacuolă (subfamilia *Euchromulininae*).. 4
4 (7) Celula cu tentacule ca de polip 5
5 (6) Corpul sesil pe un peduncul contractil .....**Cyrtophora**
6 (5) Fără peduncul contractil ..... **Palatinella**
7 (4) Fără tentacule ca de polip 8
8 (9) Celula are trei muchii şi trei coaste longitudinale ..... **Pyramidochrysis**
9 (8) Celula nu are trei muchii şi trei coaste longitudinale 10
10 (11) Corpul oval, secţiunea transversală circulară sau cu patru muchii. Fără coaste longitudinale .....**Chromulina**
11 (10) Corpul aproximativ cilindric, anterolateral cu o fisură pentru emiterea unui rizopod ..... **Wellheimia**
12 (13) Corpul ovoid, calcaros, partea posterioară a testului cu mulţi pori ..... **Porochrysis**
13 (12) Corpul nu este ovoid, nici calcaros şi nu are posterior mulţi pori 14
14 (15) Învelişul gros, legat de plasmă ..... **Chrysococcus**
15 (14) Învelişul corpului este gingaş, distanţat de plasmă 16
16 (17) Formă liber înotătoare ..... **Kephyrion**

Scanned with OKEN Scanner

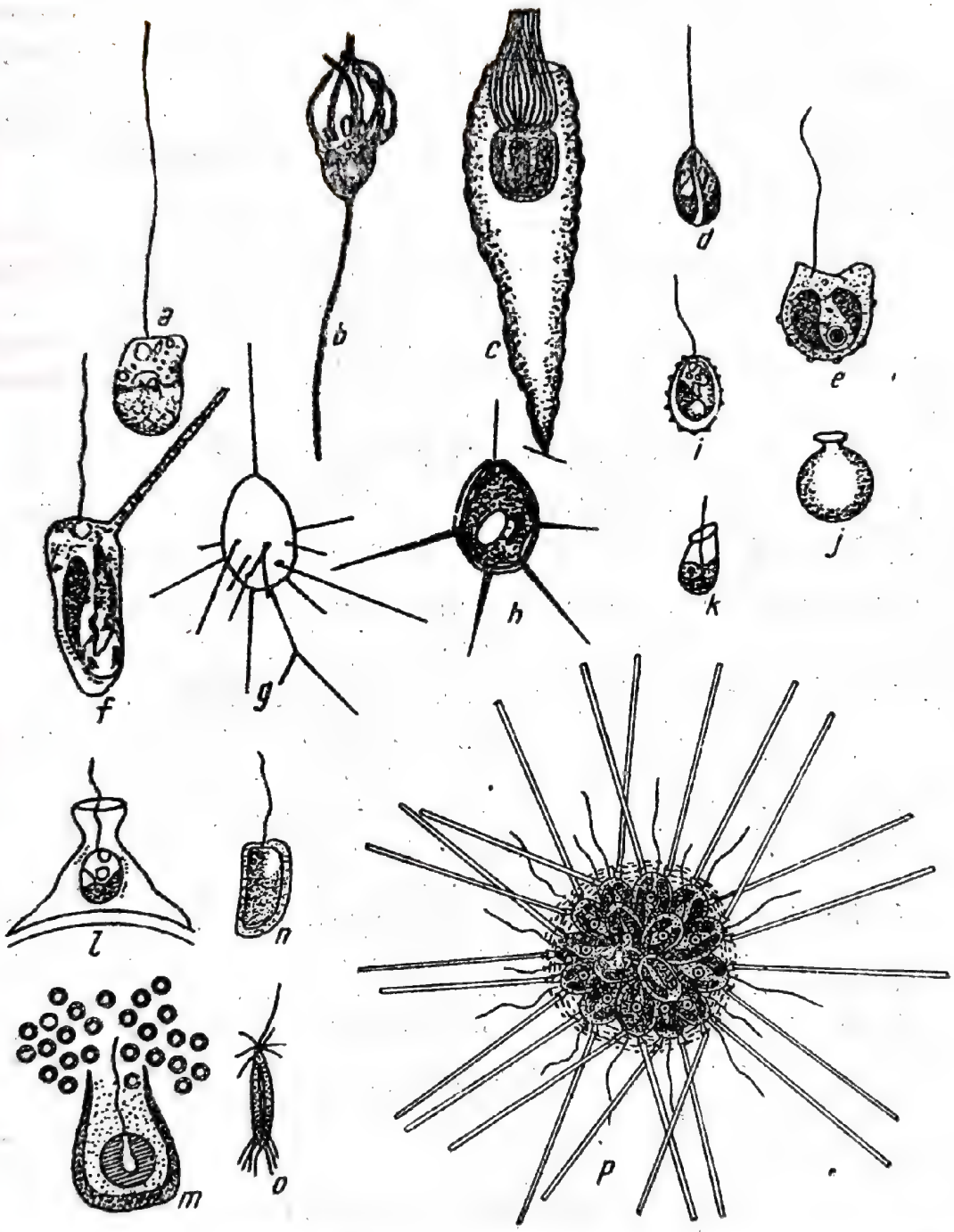


Fig. 104. — a — *Chrysapsis sagene*; b — *Cyrtophora pedicellata*; c — *Palatinella cyrtophora*; d — *Pyramidochrysis modesta*; e — *Chromulina pascheri*; f — *Wellheimia pfeifferi*; g — *Porochrysis aspergillus*, suprafață; h — aceeași, secțiune optică; i — *Chrysococcus ornatus*; j — *Ch. pascheri*; k — *Kephyrion ovum*; l — *Chrysopyxis cyathus*; m — *Lepochromulina bursa*; n — *Microglena punctifera*; o — *Mallomonas litomesa*; p — *Chrysosphaerella longispina* (după diverși autori).

Scanned with OKEN Scanner

17 (16) Forme sesile 18
18 (19) Cu lorică turtită, anterior lărgită, stă „călare" pe alge dulcicole ..... **Chrysopyxis**
19 (18) Lorica pedunculată sau nu, nu stă „călare" pe substrat ..... **Lepochromulina**
20 (3) Anterior cu o vacuolă (subfamilia *Mallomonadinae*) 21
21 (24) Forme trăind individual 22
22 (23) Învelișul moale, cu aspect punctat, granulat prin particule minuscule ..... **Microglena**
23 (22) Învelișul rigid, acoperit cu solzișori silicioși, imbricați ..... **Mallomonas**
24 (21) Celulele în colonii sferice ..... **Chrysosphaerella**

2. Familia SYNCRYPTIDAE

Forme solitare sau coloniale, cu doi flageli egali. Cu sau fără peliculă, în cazul din urmă adesea sculptată. Uneori cu peduncul sau lorică.

CHEIE DE DETERMINARE A GENURILOR FAMILIEI *SYNCRYPTIDAE*
(fig. 105)

1 (2) Corpul cu lorică pedunculată, distanțată de plasmă ..... **Derepyxis**
2 (1) Fără lorică 3
3 (6) Forme coloniale 4
4 (5) Colonia sferică, de 20—70 μ, cu înveliș de galertă ..... **Syncrypta**
5 (4) Colonia fără înveliș de galertă. Celulele sculptate. Diametrul coloniei 70—100—400 μ ..... **Synura**
6 (3) Forme solitare 7
7 (8) Celula elipsoidă pînă la cilindrică, anterior trunchiată oblic ..... **Hymenomonas**
8 (7) Celula fusiformă și pedunculată. Pe colonii de *Eudorina* .... **Stylochrysallis**

3. Familia OCHROMONADIDAE Pascher

Ochromonadidele sînt specii dulcicole cu doi flageli inegali; poate exista sau nu un test delicat. De obicei, corpul este nud, fără peliculă consistentă. Trăiesc individual sau în colonii, înoată liber sau se pot prinde de substrat. Au o singură vacuolă (fig. 84).

Scanned with OKEN Scanner

CHEIE DE DETERMINARE A GENURILOR FAMILIEI *OCHROMONADIDAE*
(fig. 105)

1 (10) Forme de obicei coloniale, unele putînd trăi temporar și individual 2
2 (3) Colonia în formă de roată (25—30 μ). Cele 10—20 de celule componente stau radial, ca spițele roții ..... **Cyclonexis**
3 (2) Colonia nu seamănă cu o roată cu spițe 4
4 (7) Colonii sferice pînă la piriforme 5
5 (6) Celulele coloniei sînt legate între ele prin fire de galertă, ramificate neregulat dicotomic ..... **Uroglena**
6 (5) Celulele coloniei nu sînt legate între ele prin fire de galertă, ramificate ..... **Uroglenopsis**
7 (4) Coloniile nu sînt sferice, ci arborescente, celulele adăpostite în tuburi cilindrice sau lorici conice 8
8 (9) Capătul posterior al corpului plasmatic este subțiat și legat de fundul loricii. În colonie, la indivizii tineri capătul posterior subțire al loricii este adăpostit în partea anterioară, lărgită, a loricii parentale. Solitar și colonial ..... **Dinobryon**
9 (8) Capătul posterior al loricii uneori tubulare a indivizilor tineri aderă la exteriorul loricii tubulare parentale. Solitar și colonial ..... **Hyalobryon**
10 (1) Forme individuale 11
11 (12) Lorica cu un peduncul lung și fin ..... **Stylopyxis**
12 (11) Fără peduncul lung și fin. Forma corpului foarte variată. 1—2 cromatofori, anterior o vacuolă contractilă. Cuticula netedă sau divers structurată. Uneori corpul alungit aderă la substrat. Specii numeroase. Individual și colonial ..... **Ochromonas**

4. Familia COCCOLITHOPHORIDAE Lohmann 1902

Reprezentanții acestei familii au o talie minusculă, trăiesc în număr imens în planctonul marin. Fiind autotrofi, ca producători de substanțe organice au un mare rol în metabolismul mării, fiindcă servesc drept hrană multor animale planctonice. Dulcicolă este numai *Pontosphaera stagnicola* Chodat și Rosillo.

Scheletul cocolitoforidelor este calcaros și constă din numeroase elemente structurale foarte diferite, numite cocoliți. Acestea se produc în endo-

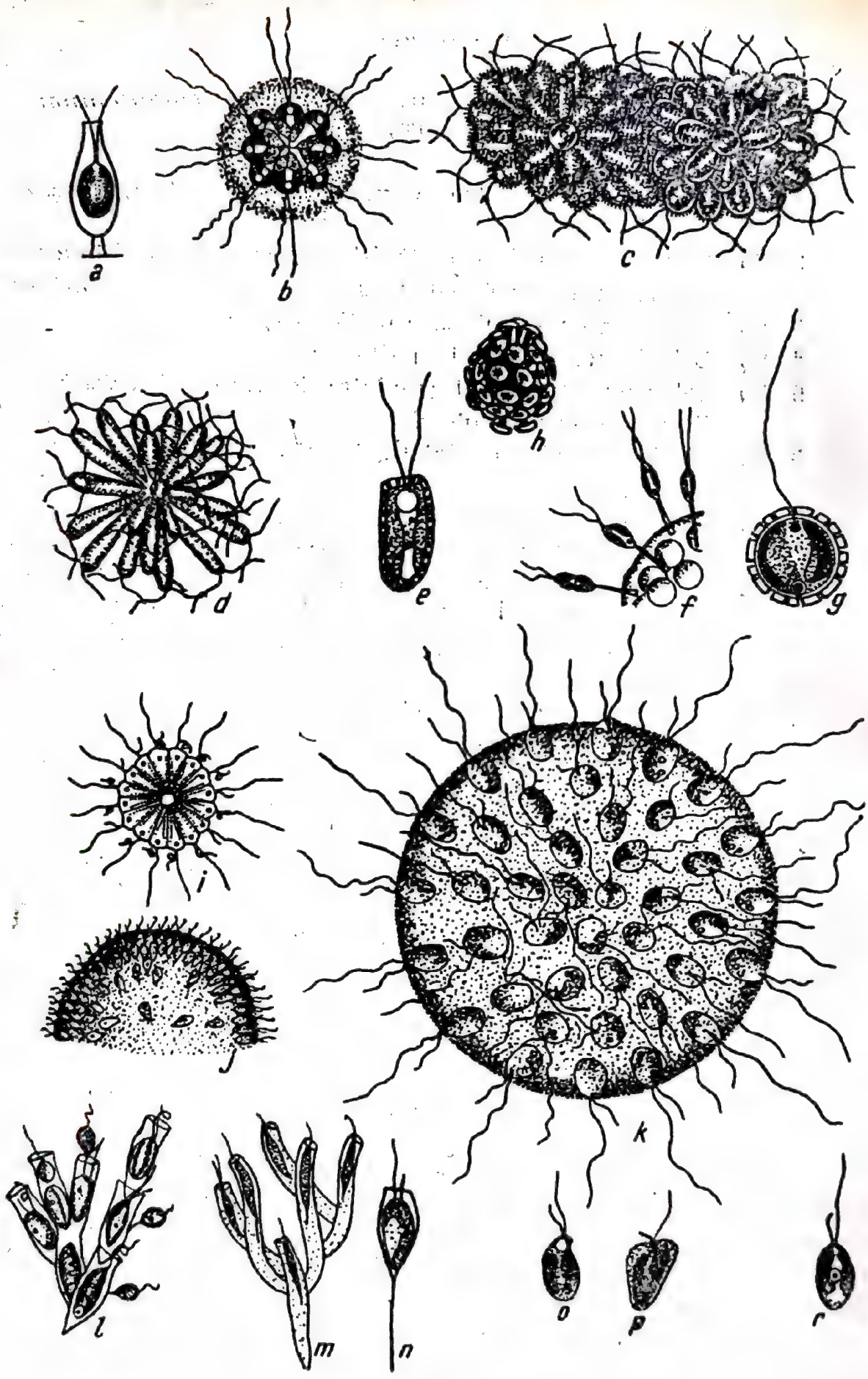


Fig. 105

Scanned with OKEN Scanner

plasmă. La creşterea şi înmulţirea celulei, cocoliţii trec treptat în ectoplasmă, pentru completarea scheletului. La subfamilia *Syracosphaerinae*, scheletul este alcătuit din elemente discoidale, numite discoliţi, lipsite de pori, ca la *Syracosphaera pulchra*, *Pontosphaera huxleyi*, *P. haekeli* (fig. 105, g), *Michaelsarsia splendens*, care are anterior un cerc de spini pentru plutire.

Nucleul este sferic, cei doi cromatofori sînt concavi. Vacuole pulsatile se observă rar. Plasma conţine picături de ulei şi leucosină. Indivizii cu cîte 1—2 flageli, uneori nici unul. Subfamilia *Coccolithopherinae*, are scheletul alcătuit din aşa-numitele tremalite, cu aspect de cuie, pîlnii, piese perforate, spiralate etc. Aici se încadrează *Coccolithophora wallichi* şi *Discosphaera tubifer* Murr. şi Bl. (fig. 105, h).

5. Familia **SILICOFLAGELLIDAE** Borgert 1891

Silicoflagelidele sînt crisomonadine monoflagelate care seamănă cu cromulinidele. Scheletul este variabil, constînd din baghete silicioase tubulare, care învelesc partea plasmatică a celulei. La *Distephanus speculum* Ehr. scheletul are aspect de emisferă poligonală, spinoasă, perforată, cu cîteva ochiuri relativ mari.

În ansamblu are aspectul unui buzdugan cu colţurile ascuţite. Silicoflagelidele sînt planctonţi exclusiv marini.

2. Subordinul **RHIZOCHRYSIDINA** Pascher 1913

La acest subordin nu sînt cunoscute stadii flagelate, ci numai amiboide. Nutriţie holofită şi animală, prin pseudopode. Dulcicole, exceptînd marinul *Chrysothylakion vorax* Pascher, pe alge (fig. 106, l).

Fig. 105. — a — *Derepyxis amphora*; b — *Syncrypta volvox*; c — *Synura uvella*; d — *S. adamsi*; e — *Hymenomonas roseola*; f — *Stylochrysallis parasita*; g — *Pontosphaera haekeli*; h — *Discophaera tubifer*; i — *Cyclonexis annularis*; j — *Uroglena volvox*; k — *Uroglenopsis americana*; l — *Dinobryon sertularia*; m — *Hyalobryon ramosum*; n — *Stylopyxis mucicola*; o — *Ochromonas mutabilis*; p — *O. chromata*; r — *O. ludibunda*.

CHEIE DE DETERMINARE A GENURILOR SUBORDINULUI *RHIZOCHRYSIDINA*

(fig. 106)

1	(18)	Indivizii trăiesc izolați și nu produc plasmodii cu mulți nuclei	2
2	(9)	Forme fără căsuțe sau valve	3
3	(4)	Izolați sau în aglomerări neregulate	**Rhizochrysis**
4	(3)	Asocierea celulelor este regulată	5
5	(6)	Asociere în catene	**Chrysidiastrum**
6	(5)	Fără asociere în catene	7
7	(8)	Colonii circulare	**Chrysostephanosphaera**
8	(7)	Colonii reticulate	**Chrysarachnion**

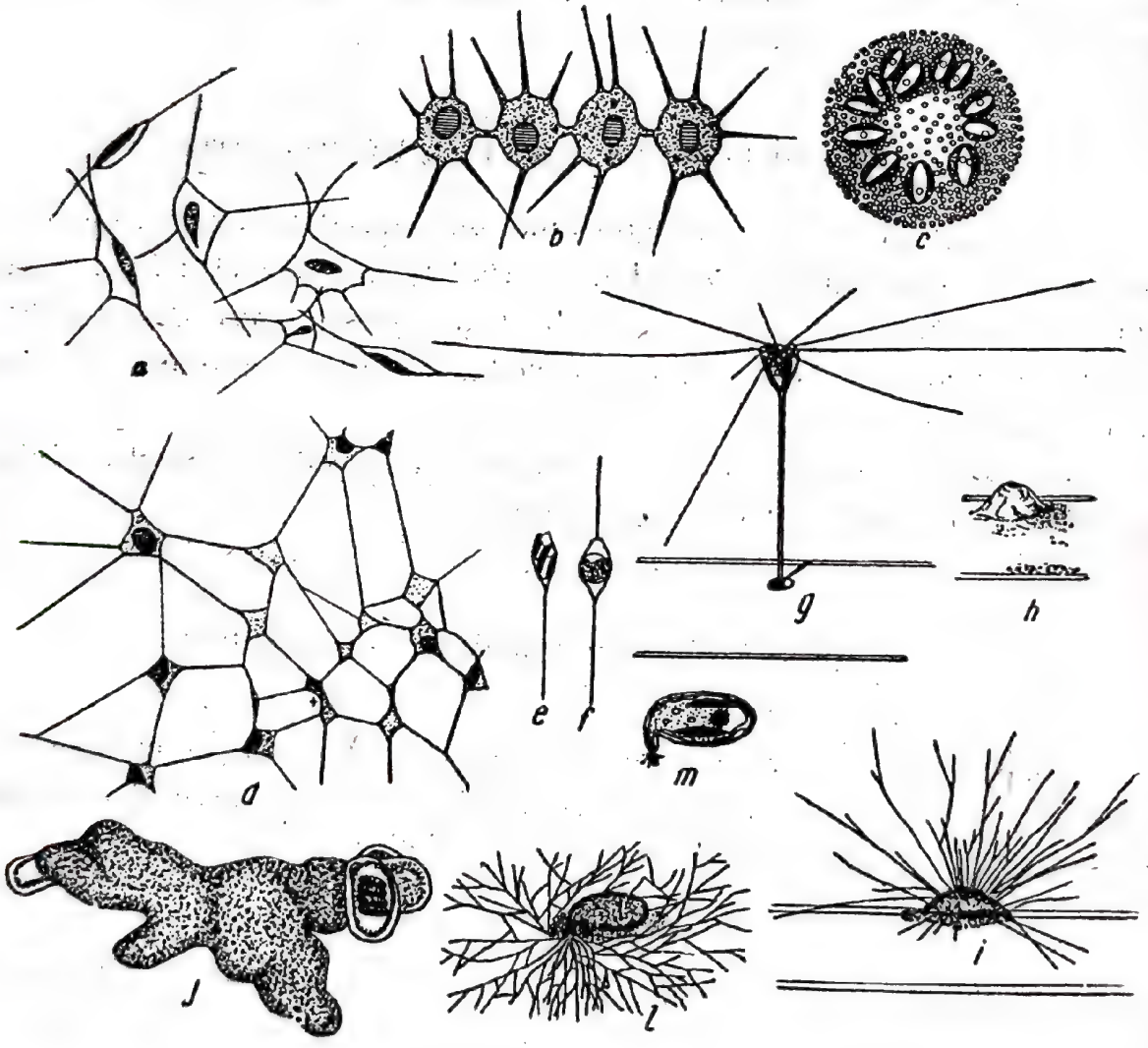


Fig. 106. — a — *Rhizochrysis planctonica*; b — *Chrysidiastrum catenatum*; c — *Chryso stephanosphaera globulifera*; d — *Chrysarachnion insidians*; e — *Stylococcus aureus* în diviziune; f — cu filament rizopodial; g — *Rhizaster crinoides*; h — *Heterolagynion oedogonii* în căsuță; i — *Chrysocrinus hydra*; j — *Myxochrysis paradoxa*; l — *Chrysolhylakion vorax* cu rizopode anastomozante; m — același în secțiune optică.

9 (2) Forme cu căsuță sau valve 10
10 (13) Cu căsuță pedunculată 11
11 (12) Căsuța este fusiformă. Celula cu un filament rizopodial .... **Stylococcus**
12 (11) Căsuța în formă de cupă. Corpul cu 6—8 rizopode, întinse radial ..... **Rhyzaster**
13 (10) Căsuța nu este pedunculată, ci lățită pe substrat 14
14 (15) Căsuța în formă de butelie 15
15 (14) Căsuța are altă formă 16
16 (17) Căsuța crateriformă, apical cu un por ..... **Heterolagynion**
17 (16) Căsuța în formă de pîine, la suprafață cu mulți pori .... **Chrysocrinus**
18 (1) Se produc și plasmodii cu mulți nuclei, avînd aspect de amibe mari ..... **Myxochrysis**

3. Subordinul **CHRYSOCAPSINA** Pascher

Acest subordin mic cuprinde doar forme dulcicole, între care predomină formele coloniale rotunde, filamentoase sau neregulate ramificate. În colonii, indivizii sînt înveliți de o masă gelatinoasă, iar indivizi flagelați apar numai temporar, au 1—2 flageli și 1—2 cromatofori. Speciile sînt cu sau fără vacuole contractile, cu sau fără stigmă.

Genul **Hydrurus** are celule rotunde pînă la ovale, chiar fuziforme, nude, unite prin galertă. La capătul anterior există o placă parietală, gălbuie-cafenie. Terminal are 5—6 vacuole contractile și sferule cu aspect de luciu gras, care la celula moartă se scurg. Nucleul este central. Talul de 1—30 cm, terminal cel puțin în apele curgătoare, este mult ramificat. Sporii tetraedrici, cu 1 flagel. Celulele de rezistență sînt rotunde, cu o membrană externă silicifiată, iar pe o latură au o proeminență de formă semiinelară.

Hydrurus foetidus Kirchner (fig. 107, a) produce mase gelatinoase, ramificate, filamentoase, lungi de 1—30 cm, cu aspect de mușchi. Celulele sînt gălbui-cafenii, sferice sau elipsoide, conținînd un cromatofor, o vacuolă pulsatilă și aglomerări de leucosină.

Reproducerea se face prin eclozarea celulelor recent rezultate din diviziune (zoospori). Aceștia au formă tetraedrică, un flagel și un cromatofor. Colțurile lor sînt slab metabolice. Zoosporii, trecuți la viață sedentară pe substrat, fondează colonii noi.

Indivizii izolați se pot înveli cu galertă și produc o crustă silicioasă, aproximativ sferică. Acest înveliș are pe o jumătate din ecuatorul lui o structură inelară, iar la pol un „dop" caracteristic. Creșterea coloniilor seamănă

cu a algelor. *H. foetidus* emană un miros fetid, iar la pipăit este lipicios. Uneori este încrustat cu carbonat de calciu. Celulele sînt rotunde pînă la ovale. În ape curgătoare iuți, *H. foetidus* formează învelișuri cafenii pe piatră, mai ales în munții calcaroși. Răspîndirea este sporadică. În ape stătătoare, coloniile sînt incolore.

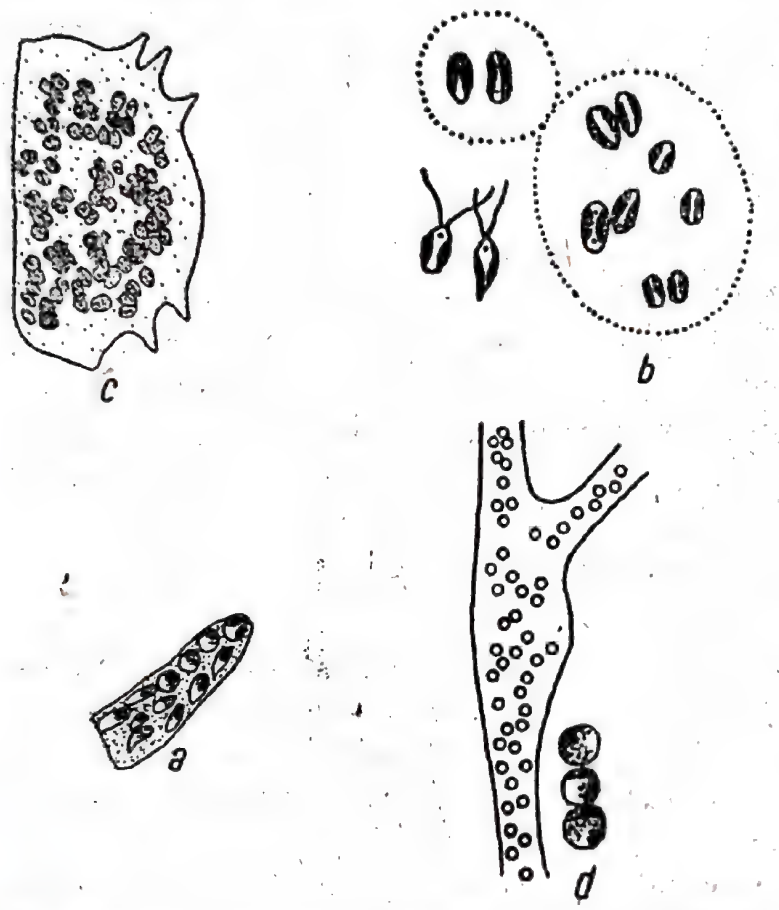


Fig. 107. — a — *Hydrurus foetidus*, parte; b — *Chrysocapsa paludosa*; c — colonie în galertă; d — *Phaeosphaera gelatinosa*, parte din masă, alături 3 celule.

La **Chrysocapsa** colonia gelatinoasă (talul) are o formă sferică pînă la elipsoidă. Celulele sînt sferice sau elipsoidale, cu 1—2 cromatofori. Stigma există sau lipsește. Reproducerea prin zoospori cu doi flageli.

C. paludosa Pascher (fig. 107, b) are taluri de 100 μ, celula este lungă pînă la 11 μ, cu doi cromatofori și o stigmă. *C. planctonica* Pascher cu taluri pînă la 20 μ. Celulele de 2—4 μ, sferice, cu un cromatofor. Trăiește în nanoplancton.

La **Naegeliella** *flagelliferа* Correns, talul este sesil și constă din indivizi înghesuiți unul lîngă altul, turtindu-se astfel reciproc. Fiecare are un înveliș din două strate de galertă, care se prelungesc în fire galertice lungi. Reproducerea se face prin diviziunea indivizilor imobili și prin zoospori cu doi flageli, la fel cu *Ochromonas*. Un cromatofor auriu, lobat, concav, cu rezerve de ulei. Celulele de 11—16 × 9—14 μ. Mai ales pe *Cladophora*.

Phaeosphaera cu brațe cilindrice gelatinoase, simple sau ramificate. Celulele sferice, cu un cromatofor. Trăiește în ape dulci. *P. gelatinosa* (fig. 107, d) West et West are celulele de 14—17,5 μ.

2. Ordinul **CRYPTOMONADINA** Stein 1878

Corpul criptomonadinelor are o formă stabilă datorită peliculei rezistente care face ca mișcări amiboide să nu se producă decît rar. Această stabilitate a formei deosebește evident criptomonadinele de crisomonadine

(fig. 83). Corpul este asimetric, diferențiat dorsoventral, dorsal puțin convex, ventral de regulă mai plat și cu o concavitate longitudinală, vădit oblică. Această concavitate (jgheab) traversează și marginea anterioară a corpului.

Flagelii, de regulă 1—2, inegali, adesea turtiți, sînt inserați anterior în concavitate sau la citofaringe. Există forme cu o stigmă în apropierea bazei flagelului. Citofaringele există adesea median, la capătul anterior al jgheabului, are aspectul unei simple adînciturі sau este tubular și se poate întinde adînc în interiorul celulei. La multe specii, în citofaringe sau în adîncitura bucală se găsesc corpusculi foarte refringenți, alungiți în formă de baghete, care pot exploda ca niște firicele cînd sînt excitați sub acțiunea unor reactivi. Aceste organite problematice seamănă cu trihocistii, însemnătatea lor fiziologică nu este încă cunoscută.

Majoritatea criptomonadinelor sînt autotrofe, au 1—2 cromatofori în formă de farfurie sau panglică. Rar se găsesc mai mulți, avînd atunci aspect de discuri. Culoarea cromatoforilor este galbenă, cafenie, roșcată, albastră, albastră-verzuie sau verde, variind adesea la aceeași specie. Există unul sau mai mulți pirenoizi sferici, înveliți cu produse de asimilație așezate ca niște coji, la formele superioare mai ales cu amidon, substanțe grase și uleiuri se găsesc îndeosebi la speciile heterotrofe, care se hrănesc cu bacterii și protiști minusculi. Unele criptomonadine se hrănesc saprozoic, multe forme avînd predilecție pentru apele care au o abundență de substanțe organice dizolvate.

Nucleul, situat de obicei în partea mijlocie sau posterioară a corpului, este sferic, vezicular și conține un nucleol central. Dorsal, la capătul anterior al corpului se găsesc una sau mai multe vacuole pulsatile. Diviziunea este longitudinală și se poate face în stadiul mobil sau imobil; fusul cariochinetic are aspect de butoiaș. Fenomene sexuale nu se cunosc. Formarea palmelelor și secreția de galertă apar sporadic. Chistul este de obicei sferic, iar învelișul său conține celuloză.

Criptomonadinele sînt larg răspîndite în mare și în ape dulci. Destul de des criptomonadinele sînt parazite în organisme marine.

CHEIE DE DETERMINARE A FAMILIILOR ORDINULUI *CRYPTOMONADINA*

1 (2) Corpul trunchiat în partea anterioară și traversat de un jgheab oblic. Doi flageli inserați tot la partea anterioară .... 1. Familia **Cryptomonadidae**

2 (1) Corpul reniform, jgheabul mai mult ecuatorial. Doi flageli, inserați ventral la mijlocul corpului, unul din ei îndreptat înainte, al doilea înapoi ..... 2. Familia **Nephroselmidae**

1. Familia **CRYPTOMONADIDAE** Stein 1878

Corpul, dorsal este convex, iar ventral aproape la fel sau plat, acoperit de o peliculă consistentă.

Capătul anterior al corpului este retezat oblic, poartă doi flageli egali și este traversat pieziș de o adîncitură longitudinală. Flagelii se află într-o cavitate tubulară, care se întinde pînă la mijlocul corpului. Nucleul are o poziție posterioară, iar doi cromatofori au poziții laterale, sînt verzi pînă la verde-albăstrui sau cafenii, arareori roșii. Nutriția este holofită. În citoplasmă există mici corpusculi amiloizi, care se colorează cu iod. Anterior 1—3 vacuole contractile. Trăiesc în ape dulci.

CHEIE DE DETERMINARE A GENURILOR FAMILIEI *CRYPTOMONADIDAE*
(fig. 108)

1 (6) Cu citofaringe tubular evident 2
2 (3) În jurul gurii un inel de granule foarte refringente. Holozoic. Cu ulei, fără amidon ..... **Cyathomonas**
3 (2) Fără inel de granule în jurul gurii 4
4 (5) Cu cromatofori ..... **Cryptomonas**[1]
5 (4) Fără cromatofori. Cu amidon ..... **Chilomonas**
6 (1) Fără citofaringe evident 7
7 (10) Cu jgheab longitudinal evident. Fără cromatofori albaștri sau albăstrui-verzui 8
8 (9) Cu doi sau mai mulți cromatofori, nu roșii, ci cafenii pînă la măsliniu sau verde-tulbure ..... **Cryptochrysis**
9 (8) De obicei cu un singur cromatofor, ruginiu pînă la roșu-bordo ..... **Rhodomonas**
10 (7) Jgheabul longitudinal slab dezvoltat. Cromatoforii albaștri pînă la albastru-verzui ..... **Chroomonas**

Chilomonas seamănă ca formă și structură cu *Cryptomonas*, este însă incolor, fără cromatofori și se hrănește numai saprofitic. Îi lipsesc pirenoizii. Citofaringele, lung, are la interior structuri în formă de trihocişti, în partea anterioară peretele neted este nestructurat. La partea anterioară sînt inserați doi flageli egali sau aproape egali și două vacuole pulsatile, iar în jumătatea posterioară este situat nucleul. Endoplasma este adeseori ticsită cu

[1] Cu *Cryptomonas* seamănă speciile *Chrysidella*, mult mai mici, cu cromatofori gălbui, mult mai scurți. *Chrysidella* are cîteva specii. Speciile simbiotice de *Chrysidella* trăiesc în foraminifere și radiolari și sînt numite zooxantele. *Chrysidella schaudinni* (de 10 μ) în foraminiferul *Peneroplis pertusus*.

grăunțe de amidon, poligonale. *Chilomonas paramecium* Ehr. (20—40 μ) (fig. 108, c), subțiat posterior și deseori curbat dorsal, este saprozoic, larg răspîndit în apă stătătoare și infuzii. *Ch. oblonga* Pascher (20—50 μ) are aspect aproximativ oviform, fără subțiere posterioară.

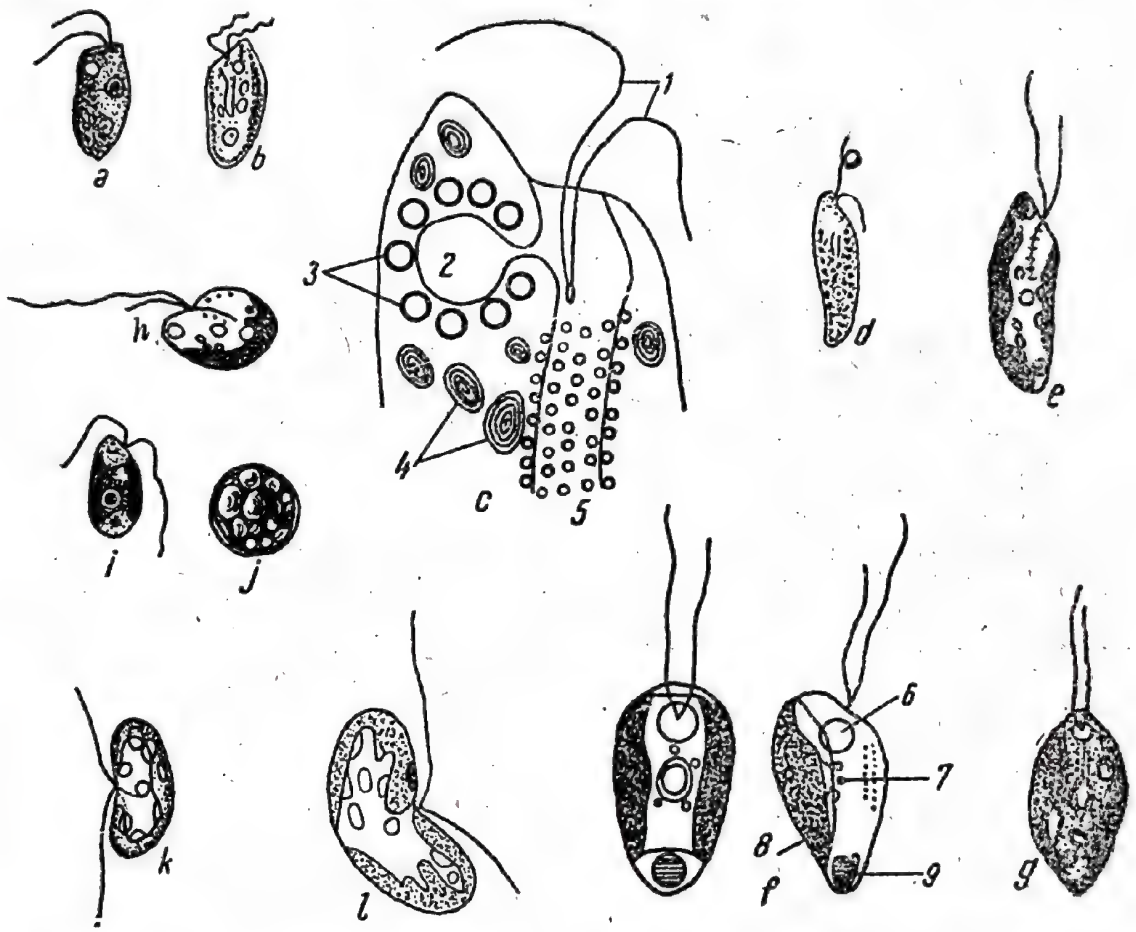


Fig. 108. — a — *Cyathomonas truncata*; b — *Cryptomonas ovata*; c — *Chilomonas paramecium*, partea anterioară, 1 — flageli, 2 — vacuolă contractilă, în jurul acesteia vacuole auxiliare (3), 4 — granule de amidon, 5 — citofaringe; d — *Chilomonas* sp.; e — *Cryptochrysis commutata*; f — *Rhodomonas lacustris*, dorsal și lateral (6 — vacuolă, 7 — pirenoizi, 8 — cromatofori, 9 — nucleu); g — *R. lens*; h — *Chroomonas pulex*; i, j — *Chrysidella schaudinni*; k — *Nephroselmis olivacea*; l — *Protochrysis phaeophycearum*.

Cyathomonas este incolor, lateral foarte turtit, peliculă rigidă, cu fibrile longitudinale. Corpul retezat oblic în partea anterioară; gura în fundul unei escavații apicale, este înconjurată cu un inel de granule foarte refringente, care din profil au aspect de linie întunecată. Anterior, doi flageli de lungimi puțin diferite. Nucleul este central. Vacuola contractilă are poziție anterioară. Nutriție holozoică. Singura specie este *C. truncata* Ehr. (10—30 μ), cu flageli de lungimea corpului. Înoată încet, cu latura lată spre observator. Trăiește în culturi de alge putrede, în acvarii, brațe fluviale moarte, infuzii ș.a.

La genul **Cryptochrysis,** dulcicol, jgheabul se întinde peste concavitatea apicală și este căptușit cu granule mici, lucitoare. Are două vacuole, dintre care una este așezată la capătul anterior. Pirenoidul este central. La *C. commutata* Pascher (19 × 12 μ) (fig. 108, e) există doi cromatofori mari, cîte unul la marginile corpului. La *C. polychrysis* Pascher (15—20 × 10 μ), cromatoforii sînt mici, discoizi, numeroși. Unele forme pot lepăda flagelul și devin amiboide.

La **Rhodomonas,** dulcicol, jgheabul este granulat, granulele adesea în rînduri încrucișate. Pirenoidul este central. Cromatoforul roșu; la animalul în stare de dezagregare, pigmentul roșu se dizolvă în apă. *Rh. lacustris* Pascher și Ruttner (10—13 × 5—8 μ) (fig. 108, f) este rotunjit la ambele extremități. *Rh. lens* Pascher și Ruttner (16 μ) (fig. 108, g) este fusiform.

Chroomonas *nordstedti* Hansgirg (9—16 μ) este aproximativ ovoid, *Ch. pulex* Pascher (fig. 108, h) este sferic. Locomoția se face prin salturi mai ales la *Ch. pulex* (9 μ). La *Ch. nordstedti* adult se găsesc de obicei doi cromatofori. Acest gen se întîlnește adesea în cantități mari și în plancton.

Cryptomonas are cîteva specii, toate autotrofe. Corpul este plat pînă a slab concav ventral, iar dorsal puțin convex. Capătul anterior este slab concav și retezat oblic de către jgheabul bucal. În plasmă se observă discuri de amidon minuscule, care cu iod se colorează albastru. Există 1—3 vacuole, care se golesc în jgheab. Ventral cu trihocişti (?). *Cryptomonas* produce uneori culoarea gălbuie-cafenie pînă la albastră-verzuie a apei. Nucleul este posterior, iar cei doi cromatofori sînt lateral verzi, pînă la verzui sau cafenii, arareori roșii. Trăiesc în ape dulci. În sfagnete se găsește *Cryptomonas compressa* Pascher (17—30 × 8—15 × 4—6 μ), cu citofaringele foarte oblic și subțire, care nu depășește mijlocul celulei. În profil, corpul este alungit, adesea puțin curbat. Trăiește și în ape fluviale moarte. *C. nasuta* Pascher (8—12 × 5—8 μ) cu o proeminență anterodorsală în formă de nas sau colț, iar citofaringele puțin distinct depășește centrul celulei. La *C. ovata* Ehr. (20—80 × 6—20 × 5—18 μ), colțul anterodorsal este evident, iar citofaringele bine vizibil, cu orificiul oblic. Răspîndită în ape curate și murdare, de obicei slab mezosaprobe. În plancton și turbării, se găsește *C. obovoidea* Pascher (9—17 × 6—8 μ), cu un colț anterior proeminent și escavațiune slabă. Faringele, greu vizibil, depășește centrul celulei. Se găsesc în ape moarte. *C. erosa* Ehr. (18—27 × 9—13 μ) are faringele scurt, puțin pieziș. Cromatoforii sînt colorați în funcție de mediu: în ape murdare, mai mult verzi-albăstrii, în ape reci și curate, mai mult roșcați. Trăiesc și în plancton.

Scanned with OKEN Scanner

2. Familia **NEPHROSELMIDAE** Pascher 1913

La **Nephroselmis** corpul este reniform, foarte turtit, jgheabul și citofaringele bine vizibile. Există 1—2 cromatofori discoizi, verzui-cafenii. Nucleul dorsal, pirenoidul central, două vacuole pulsatile, globule roșcate. Doi flageli egali, inserați în scobitura de la mijlocul laturii drepte, orientați unul înainte, celălalt înapoi, ambii ținuți oarecum rigid. *N. olivacea* Stein (20—25 × 15 μ) (fig. 108, k) în ape dulci.

Protochrysis nu este turtit, citofaringele lipsește, jgheabul și stigma de la baza flagelilor sînt evidente. 1—2 cromatofori cafenii-gălbui, pirenoidul central, două vacuole pulsatile. *P. phaeophycearum* Pascher (15—17 × 7—9 μ) (fig. 108, l) în ape dulci. Diviziunea se face probabil în stadiul închistat.

3. Ordinul **DINOFLAGELLATA** Bütschli 1885

La dinoflagelate, numite și peridinee, învelișul celulozic al corpului (lorica) este de obicei rigid; poate fi format dintr-o singură bucată sau din două valve sau constă din numeroase plăci cu sculpturi variate. Jgheabul ecuatorial (anelul) conține flagelul transversal și are o poziție aproximativ transversală față de jgheabul longitudinal (sulcul), situat posteroventral. Flagelul longitudinal este inserat în jgheabul longitudinal, aproape de cel transversal, și este întins drept spre posterior, ca o coadă (pulselă).

Cele mai multe dinoflagelate sînt marine, mai puține dulcicole, un număr mic ducînd o viață parazită. În mări, imensul număr al formelor planctonice are pentru multe animale un rol important ca hrană vegetală primitivă. Modul de nutriție a dinoflagelatelor este vegetal sau animal. Unele își leapădă flagelii și duc o viață la fel cu amibele. La formele dulcicole se găsesc adesea sub cuticulă cromatofori; vacuolele lipsesc.

Drept produse ale metabolismului vegetal se găsesc rezerve de amidon și grăsimi, acestea din urmă cumulînd frecvent picături roșii de ulei.

Nucleul este compact, unic. Cele mai multe specii din biotopuri, cu lumină suficientă pentru asimilație, au sub peliculă un strat de cromatofori mici, numeroși, gălbui, cafenii, mai rar verzui. Unele forme de suprafață, mulțimea celor abisale și aproape toate cele parazite sînt incolore. Prezența cromatoforilor determină nutriția holofită sau mixotrofă, formele incolore se hrănesc în mod animal, putînd înghiți corpusculi. De obicei există două pusule. Acestea sînt vacuole necontractile, cu membrană puternică și canal de comunicare cu mediul; pusulele nu servesc pentru înglobarea hranei, rostul lor este încă neprecizat. Pusula anterioară e de obicei mai voluminoasă decît

Scanned with OKEN Scanner

cea posterioară și deosebit de mare la formele fără cromatofori. Este posibil ca acest organit să îndeplinească o funcție hidrostatică la deplasările verticale ale dinoflagelatelor planctonice. Frecvent se găsește o stigmă, la unele genuri *Erythropsis*, *Pouchetia* (fig. 113, a, d, e) cu aspect de „ochi" cu lentilă și o grămadă de pigment întunecat.

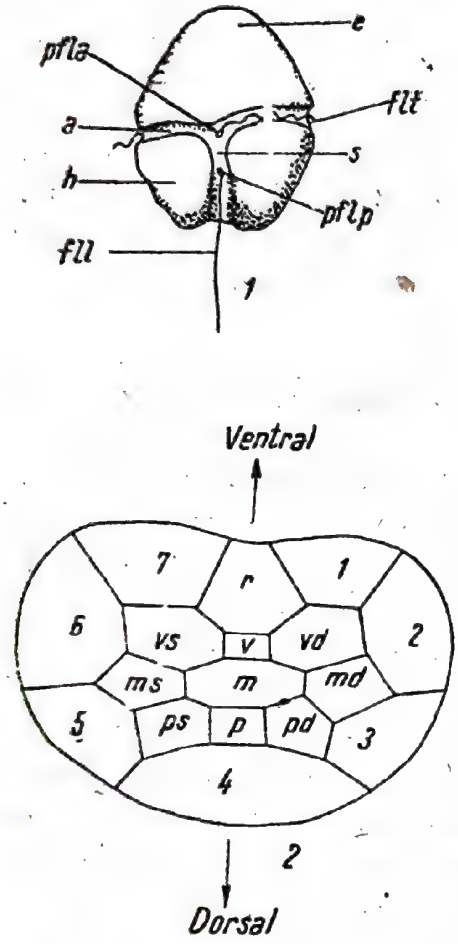


Fig. 109. — 1 — Tip de dinoflagelat nud, e — epicon, flt — flagel transversal, s — sulcul, pflp — por flagelar posterior, fll — flagel longitudinal, h — hipocon, a — anelul, pfla — por flagelar anterior (după Kudo); 2 — schema tabulației epivalvei la peridinee cu platoșă groasă, r — placa ventrală unică, 1—7 plăci (pre)ecuatoriale, v — ventrale, m — mijlocii, p — dorsal (posterior), s — stînga, d — dreapta, (după Eyf.).

Reproducerea este simplă sau multiplă și are loc în stadiul mobil sau în cel de repaus. Planul diviziunii celulare este oblic față de axa longitudinală a corpului.

Sistematica dinoflagelatelor se bazează numai pe structura învelișului. La formele cu platoșă, orînduirea cîmpurilor (tabularea) acesteia caracterizează speciile.

Jgheabul transversal (anelul) desparte valva în două părți : cea superioară (anterioară) se numește epivalvă (epicon), cea inferioară (posterioară) hipovalvă (hipocon). La cele mai multe forme, hipovalva are aceeași structură; la mijlocul ei se găsește jgheabul longitudinal (sulcul). Epivalva este mai complicată și diferă mult de la o formă la alta. Adesea, la vîrful ei se găsește o deschizătură mică numită apex, iar ventral o placă foarte constantă (cadrilată, reticulată).

Pentru orientare, valva se ține cu apexul în sus, iar partea ei dorsală spre observator. Astfel se pot deosebi partea stîngă și dreaptă a valvei. Structura epivalvei se desenează așa cum se vede dinspre apex, polar. Plăcile, dispuse sferic, se proiectează pe un plan și se numesc așa cum este indicat în figura 109.

CHEIE DE DETERMINARE A SUBORDINELOR ORDINULUI *DINOFLAGELLATA*

1 (2) Corpul nud sau cu plăci, avînd unul sau mai multe șanțuri (aneli) transversale .... 2. Subordinul **Peridiniinea**

2 (1) Corpul fără șanțuri transversale **3**

3 (4) Cu doi flageli anteriori. Învelișul constă din două valve .... 1. Subordinul **Prorocentrinea**

4 (3) Corpul nud, fără flagel transversal .... 3. Subordinul **Cystoflagellata**

1. Subordinul **PROROCENTRINEA** Poche

Testul, fără adîncituri, constă din două valve. Cromatoforii galbeni. Flagelul anterior orientat înainte, celălalt vibrează în cerc. Răspîndit în ape dulci și sărate.

Speciile genului **Prorocentrum** au corpul oval, iar polul anterior ascuțit ca un spin. *P. micans* E. (36—52 μ) are cromatofori mici, gălbui-cafenii, care determină culoarea roșie a apei de mare. **Exuviaella** este subsferică sau ovală, fără spin apical, anterior are doi flageli, lateral doi cromatofori mari, cafenii, fiecare cu pirenoid și corpuscul de amidon. Nucleul este posterior. Cîteva specii marine, printre care *E. marina* Cienk. (36—50 μ).

Acest subordin cuprinde o singură familie *Prorocentridae*.

2. Subordinul **PERIDINIINEA** Poche

Dinoflagelatele tipice cu unul sau mai mulți anuli (brîe) transversale și un sulc (jgheab) longitudinal posterior. Corpul este nud sau are un înveliș subțire sau gros.

CHEIE DE DETERMINARE A TRIBURILOR ȘI FAMILIILOR SUBORDINULUI *PERIDINIINEA*

1 (14) Corpul nud sau cu o membrană subțire .... 1. Tribul **Gymnodinioidae**

2 (3) Corpul cu o membrană de celuloză consistentă..... ..... 1. Familia **Cystodiniidae**

3 (2) Fără test consistent 4

4 (5) Jgheaburile rudimentare ..... 2. Familia **Pronoctilucidae**

5 (4) Jgheaburile transversale și longitudinale sînt vădite 6

6 (7) Forme permanent coloniale ..... 7. Familia **Polykrikidae**

7 (6) Forme solitare 8

8 (9) Cu oceli ..... 3. Familia **Pouchetiidae**

9 (8) Fără oceli 10

10 (11) Cu tentacule ..... 4. Familia **Noctilucidae**

Scanned with OKEN Scanner

11 (10) Fără tentacule 12
12 (13) Forme libere ..... 5. Familia **Gymnodiniidae**
13 (12) Forme parazite ..... 6. Familia **Blastodiniidae**
14 (1) Corpul cu un înveliș gros ..... 2. Tribul **Peridinioidae**
15 (18) Cu jgheab transversal și longitudinal 16
16 (17) Învelișul alcătuit din plăci. Lipsesc suturi .....
..... 1. Familia **Peridiniidae**
17 (16) Placa frontală divizată printr-o sutură sagitală .....
..... 2. Familia **Dinophysidae**
18 (15) Fără jgheab transversal sau longitudinal .....
..... 3. Familia **Phytodiidae**

1. Tribul **GYMNODINIOIDAE** Poche

1. Familia **CYSTODINIIDAE** Kofoid și Swezy 1921

Corpul cu înveliș de celuloză.

CHEIE DE DETERMINARE A GENURILOR FAMILIEI *CYSTODINIIDAE*

1 (2) Chistul sferic, cel mult cu prelungiri spinoase. Cîmpurile învelișului constau din porțiuni poligonale ..... **Glenodinium**
2 (1) Chistul fără prelungiri spinoase, la ambele capete cu coarne. Învelișul foarte fin ..... **Cystodinium**

Genul **Glenodinium** (fig. 110) este dulcicol și cuprinde numeroase forme. Șanțul transversal este aproape circular, cel longitudinal (sulcul) există de obicei numai la partea antapicală. Stigmă există numai la unele specii. Învelișul celulei este de obicei subțire, constă din cîmpuri izolate, similare unor plăci care aproape totdeauna au forme poligonale. La unele specii schema plăcilor nu este constantă, ci foarte variabilă, de aici necesitatea cercetării mai multor indivizi. Învelișurile de galertă sînt frecvente.

La acest gen, buna determinare a speciilor poate fi făcută nu numai pe baza conturului celulei, culorii particulare a cromatoforilor etc., ci importantă este și schema plăcilor (tabularea).

Glenodinium seamănă structural cu *Gymnodinium*, are o membrană netedă, uneori cu tabulație rudimentară, acest gen fiind deci înrudit cu peridinidele. Cromatofori și stigmă există numai uneori; cînd există, cromatoforii au formă discoidală, cu o culoare galbenă sau cafenie, iar stigma are formă de potcoavă sau baston. Frecvente sînt învelișurile gelatinoase.

Scanned with OKEN Scanner

CHEIE DE DETERMINARE A SPECIILOR GENULUI *GLENODINIUM*

(fig. 110)

1 (4) Celulele foarte turtite **2**

2 (3) Formă total turtită, dorsoventral, latura ventrală adesea concavă. Lungime 30—50 μ. Specie salmastră și marină .... **G. foliaceum** Stein

3 (2) Formă mult turtită. Latura dorsală convexă, cea ventrală plană sau concavă. Lungimea 40 μ. Frecvent în lacuri, deseori confundat cu *G. cinctum* ..... **G. gymnodinium** Penard

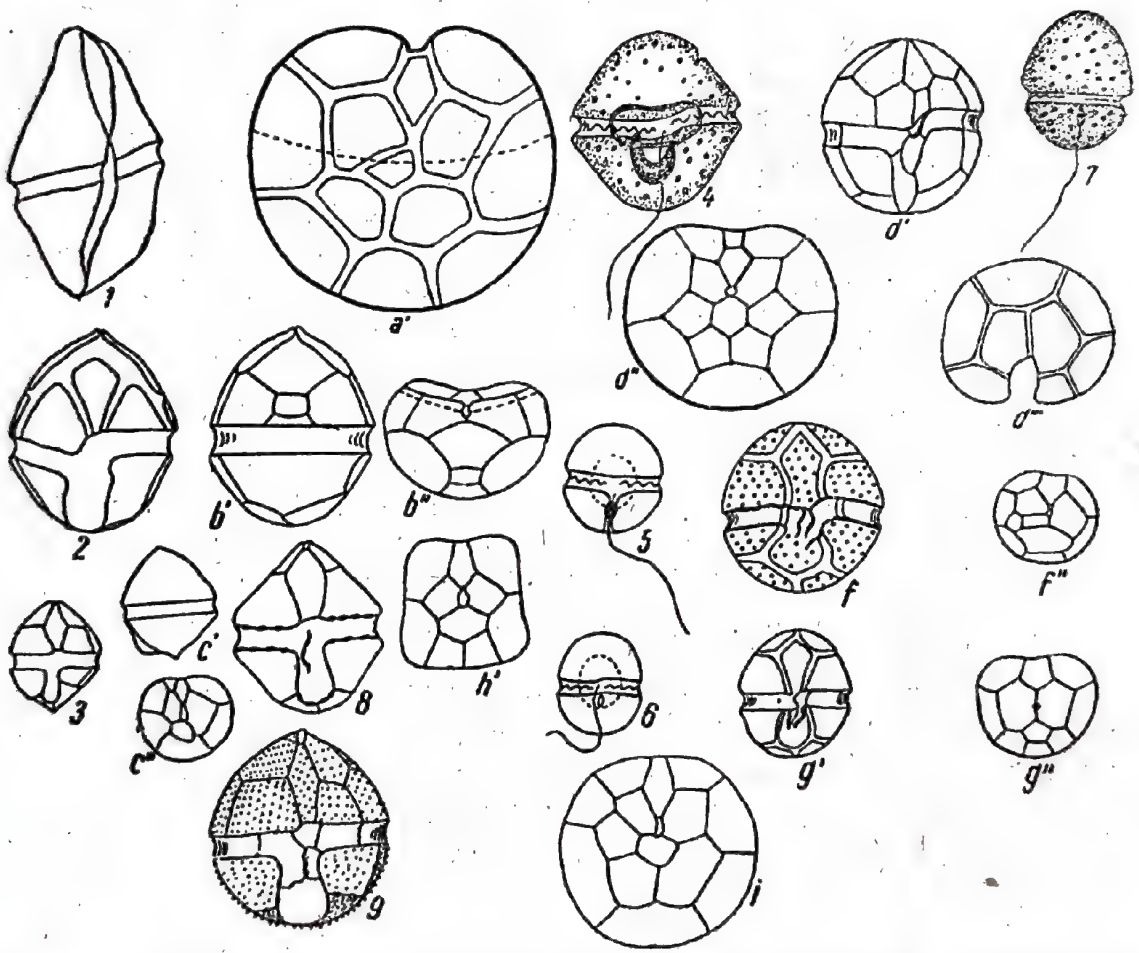


Fig. 110. — Peridinee dulcicole. 1 — *Glenodinium foliaceum*, lateral (a′ — tabelația epivalvei, linia punctată indică muchia corpului comprimat dorsoventral); 2 — *G. gymnodinium* ventral (b′ — dorsal, b″ — tabelația epivalvei, linia punctată indică muchia ascuțită a epivalvei); 3 — *G. berolinense* ventral (c′ — lateral, c″ — tabelația epivalvei); 4 — *G. cinctum* ventral, indicat nucleul și stigma semilunară (d′ — ventral, d″ — epivalva, d‴ — hipovalva); 5 — *G. dybowski* ventral (f′ — tabelația ventrală, f″ — tabelația epivalvei); 6 — *G. oculatum* ventral (g′ — tabelația ventrală, g″ — tabelația epivalvei); 7 — *G. neglectum* ventral; 8 — *G. penardi*, tabelația ventrală (h′ — epivalva, exemplar mai mult patrunghiular); 9 — *G. lomnicki*, tabelație ventrală (tabelația epivalvei) (după Eyf.).

4 (1) Celula neturtită sau puțin turtită 5
5 (6) Privit ventral, la marginea stîngă a jgheabului longitudinal se observă o aripioară (aspect lateral!). Corpul sferic. În heleștee și lacuri. Fără stigmă. Lungimea pînă la 33 μ .... **G. berolinense** (Lemm.) Lindem.
6 (5) Marginea stîngă a jgheabului longitudinal nu are aripioară .. 7
7 (14) Cu stigmă 8
8 (9) Formă sferică, ambele valve emisferice. Stigma de obicei mare, în formă de potcoavă. Lungimea maxim 45 μ. În heleștee ..... **G. cinctum** Ehr.
9 (8) Formă dorsoventral mai mult sau mai puțin turtită. Stigma relativ mai mică, punctiformă sau ca o baghetă 10
10 (13) Valvele aproximativ de aceeași mărime 11
11 (12) Pe valve, rînduri de cerculețe. Lungime 30—40 μ. Stigma mică, baciliformă. În heleștee .... **G. dybowski** (Wolosz.) Lind.
12 (11) Valvele lungi de 20—23 μ, fără rînduri de cerculețe. Învelișul neted. În heleștee. Tabulația foarte variabilă .... **G. oculatum** Stein
13 (10) Epivalva mult mai mare decît hipovalva. Lungime 32 μ. În tinoave ..... **G. neglectum** Schill.
14 (7) Fără stigmă 15
15 (16) Corpul lung de circa 30 μ, apical vădit ascuțit. În heleștee și lacuri, mai ales primăvara ..... **G. penardi** (Lemm.) Lind.
16 (15) Corpul de 25—40 μ, polul apical rotunjit .... **G. lomnicki** (Wol.) Lind.

Genul **Cystodinium.** Ceea ce au particular formele acestui gen este aspectul bicorn al chistului în care animalul crește, exteriorul corpului fiind fără diferențieri. Se presupune că sub acest nume generic sînt cuprinse cîteva specii puțin înrudite între ele. La *Cystodinium steini* Klebs și la *C. bataviense* Klebs, individul adult, după ce a format jgheaburile și stigma, se divide în 2 sau 4 zoospori cu flageli. Acești zoospori se închistează repede. La *C. steini*, zoosporii sînt nuzi, la *C. bataviense* seamănă cu *Glenodinium*. La *C. lunare* Pascher, produsele parțiale ale conținutului chistului nu mai au jgheaburi, nici flageli, avînd deci cu totul caracter de alge.

Aici se poate încadra și **Dinamoebidium** Pascher (fig. 111), formă marină complet amiboidă, lipsită de cromatofori, care se hrănește cu flagelate, diatomee și mici alge verzi. În stadiul adult, această „amibă" produce un înveliș chistic semilunar, în care se scindează în patru sau opt zoospori

cu jgheaburile transversal și longitudinal, dintre flageli existînd însă numai cel transversal. Acești zoospori sînt chiar de la început foarte metaboli și se retransformă, după cîteva minute, iar în amibe.

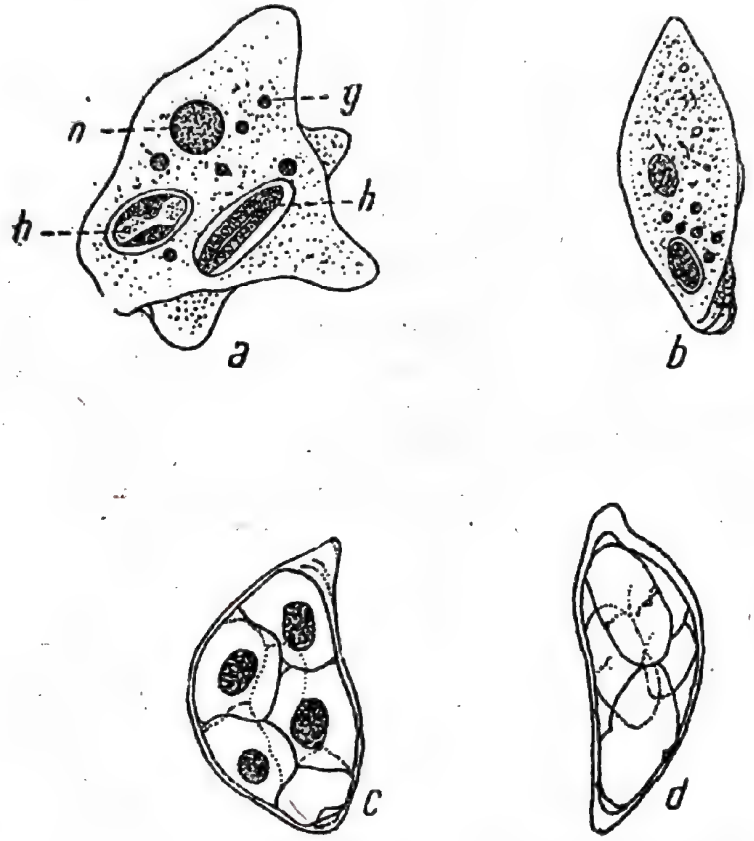


Fig. 111. — Dinoflagelatul marin *Dinamoebidium*, incolor, devenit complet amiboid. a — stadiul de amibă (n — nucleu, h — hrană, g — granule); b — alungirea corpului; c — formarea chiștilor bicorni; d — chist bicorn matur, de tip peridineu (după Pascher).

2. Familia **PRONOCTILUCIDAE** Lebour 1925

Această familie mică, marină, ocupă o poziție oarecum izolată. Corpul nu are membrană celulozică, nici valvă, iar jgheaburile sînt rudimentare (fig. 112).

Pronoctiluca *tentaculatum* (Kofoid și Swezy) (54 μ) are un jgheab antero-ventral și un tentacul. La **Oxyrrhis** *marina* (10—37 μ) flagelii sînt inserați după mijlocul corpului, la marginea unei escavații.

3. Familia **POUCHETIIDAE** Kofoid și Swezy

Familie marină planctonică, cu o stigmă complexă similară unui ocel de dimensiuni mari.

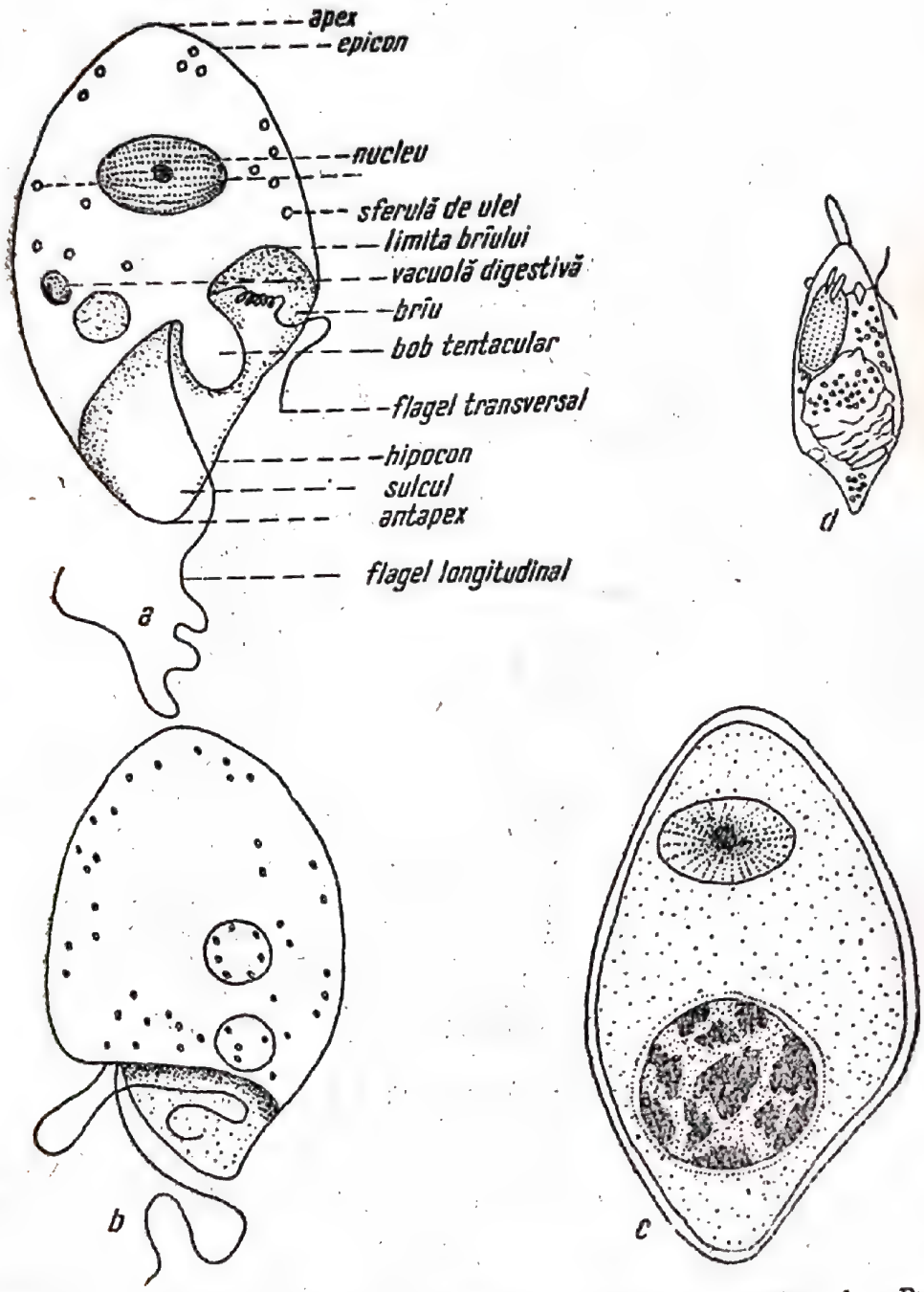


Fig. 112. — *Oxyrrhis marina*. a — ventral, b — dorsal, c — chist; d — *Pronoctiluca tentaculatum*.

CHEIE DE DETERMINARE A GENURILOR FAMILIEI *POUCHETIIDAE*

(fig. 113)

1 (2) Corpul cu un tentacul contractil, proeminînd dintr-o pungă produsă de jgheabul longitudinal ..... **Erythropsis**

2 (1) Fără astfel de tentacul cu pungă 3

3 (4) Cu capsule urzicătoare. Ocelul posterior ..... **Nematodinium**

4 (3) Fără capsule urzicătoare 5

5 (6) Partea anterioară a corpului mult mai mare decît cea posterioară ..... **Proterythropsis**

6 (5) Partea anterioară nu e mai mare decît cea posterioară .... **Pouchetia**

4. Familia **NOCTILUCIDAE** Kent

Corpul cu tentacule contractile, ocelii lipsesc.

Pavillardia are șanțurile similare cu cele de la *Gymnodinium*, flagelul longitudinal lipsește. Există un tentacul puternic, mobil, digitiform, îndreptat înapoi. Corpul lung de 58 × 27 μ. Trăiește în nord-estul Oceanului Pacific.

Noctiluca *scintillans* (Macartney) (fig. 113, f, g), lungă de 200 μ pînă la 3 mm, este sferică, bilateral simetrică. Masa centrală a plasmei foarte vacuolată, legată de periferia corpului prin cordoane.

Noctiluca *miliaris* Suriray (*scintillans* Mac.) prezintă ventral o scobitură numită peristom, la capătul căreia se găsește orificiul bucal, în formă de fisură. Peristomul corespunde probabil jgheabului longitudinal al dinoflagelatelor. La marginea sa se află o proeminență dințată, sub care se inserase flagelul longitudinal, rudimentar. Tentaculul are formă de panglică și prezintă o striațiune transversală, fină. El apare la capătul posterior al peristomului și se mișcă spre interiorul peristomului de 2—4, cel mult de 9 ori pe minut; de aceea se presupune că ar avea rol în acțiunea de prindere a hranei. Plasma conține numeroase picături grase, a căror prezență are probabil un rol în producerea cunoscutei luminiscențe a acestui flagelat. *Noctiluca* se hrănește mai ales cu diatomee, alte alge planctonice și tot felul de alte organisme pelagice. Se reproduce prin diviziune binară sau multiplă, aceasta din urmă producînd zoospori de 20 μ, similar gimnidinidelor. Trăiește cosmopolit, imediat sub suprafața apei, uneori în aglomerări imense, strălucitoare.

Scanned with OKEN Scanner

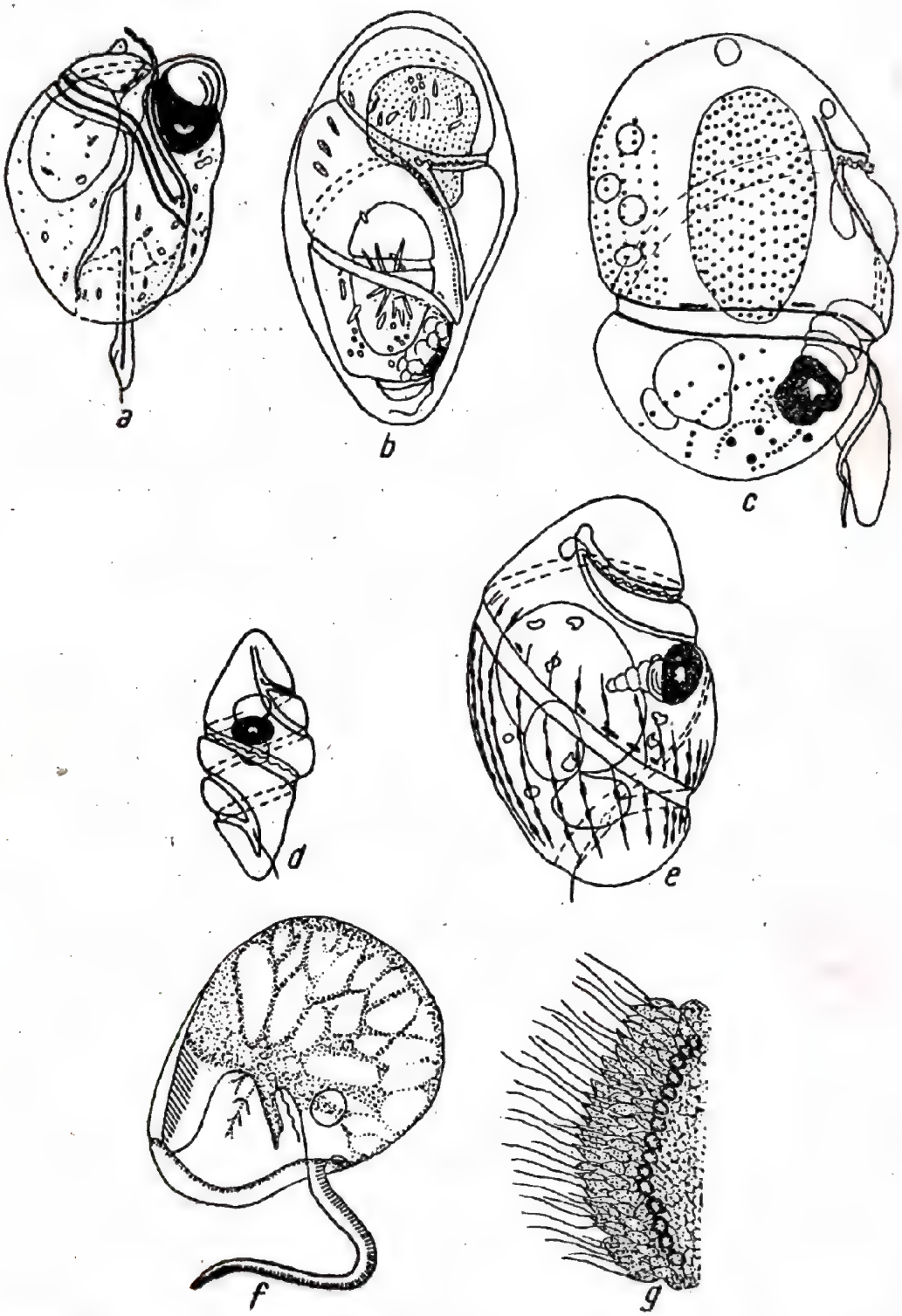


Fig. 113. — a — *Erythropsis cornuta*; b — *Nematodinium partitum*; c — *Proterythropsis crassicaudata*; d — *Pouchetia fusus*; e — *Pouchetia maxima*; f — *Noctiluca scintilans*, lateral; g — aceeași în mugurire.

Scanned with OKEN Scanner

5. Familia **GYMNODINIIDAE** Kofoid

Corpul gimnodiniidelor este nud, lipsit de platoșa cu structuri complicate, poate însă avea un înveliș subțire, uniform, membranos, de natură celulozică. În schimb au jgheaburi, longitudinal și transversal, cu flageli. Jgheabul transversal face adesea mai mult decît o singură circumvoluțiune spirală. Cromatoforii sînt numeroși, ca niște discuțe sau panglici, galbeni sau verzui, lipsind însă multor specii. Datorită unor pigmenți, mai ales la formele marine există o vastă gamă de culori diferite. Stigma, dacă există, se află în sau aproape de jgheabul longitudinal. Această familie atinge o bogăție maximă în specii, în largul mării, de preferință la aproximativ 80 m adîncime, regiunile costale și apele dulci fiind mai sărace în forme.

CHEIE DE DETERMINARE A GENURILOR FAMILIEI *GYMNODINIIDAE*

(fig. 114, 115 și 116)

1 (6) Corpul de 2,1/2—4,1/2 ori mai lung decît lat 2
2 (3) Corpul cuneiform, incolor, de 3,1/2 ori mai lung decît lat. Sulcul cuprinde 1/2 din epicon și tot lungul hipoconului ..... **Ceratodinium**
3 (2) Corpul nu este cuneiform 4
4 (5) Epiconul de cîteva ori (pînă de 6) mai lung decît hipoconul. Corpul de 4,1/2 ori mai lung decît lat ..... **Torodinium**
5 (4) Epiconul nu este de cîteva ori mai lung decît hipoconul. Corpul răsucit spiral pînă la 4 ori ..... **Cochlodinium**
6 (1) Corpul mai puțin zvelt decît 2,1/2 : 1 7
7 (8) Corpul conic, hipoconul cu patru coaste longitudinale. Epiconul mic, ca un buton plat ..... **Trochodinium**
8 (7) Corpul nu este conic, hipoconul fără coaste longitudinale 9
9 (10) Epiconul de 9—10 ori mai lung și de două ori mai lat decît hipoconul ..... **Massartia**
10 (9) Epiconul mai scurt sau lung cît hipoconul 11
11 (14) Epiconul mai scurt decît hipoconul 12
12 (13) Corpul elipsoid, apical cu un mic mamelon. Epiconul 1/3 din lungimea corpului ..... **Chilodinium**
13 (12) Fără mamelon apical. Epiconul scurt, circa 1/4 din celulă ..... **Amphidinium**
14 (11) Epiconul aproximativ de lungimea hipoconului 15
15 (16) Anelul ocupă numai 1/2 din circumferința corpului ..... **Hemidinium**

16 (15) Anelul lung cît toată circumferința transversală a corpului..**17**
17 (18) Anelul coboară intens spiral spre stînga. Sulcul se întinde de la un capăt la celălalt al corpului .....**Gyrodinium**
18 (17) Anelul aproape cît un cerc. Cuticula extrem de fină, tabularea omogenă ..... **Gymnodinium**

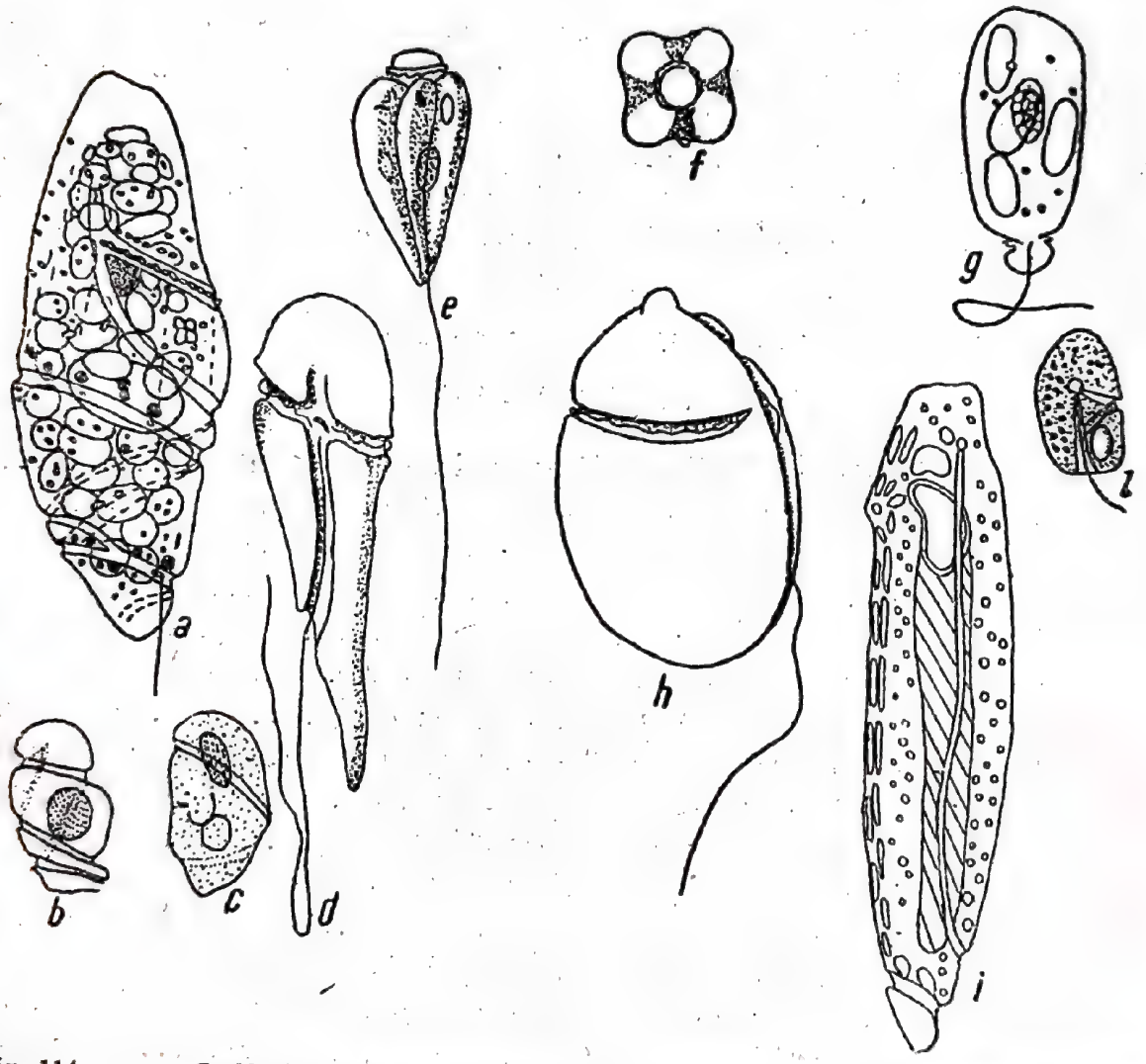


Fig. 114. — a — *Cochlodinium atromaculatum*; b — *C. helix*; c — *C. pellucidum*; d — *Ceratodinium asymetricum*; e, f — *Trochodinium prismaticum*; g — *Massartia neiuportensis*; h — *Chilodinium cruciatum*; i — *Torodinium robustum*; l — *Hemidinium nasutum*.

6. Familia **BLASTODINIIDAE** Kofoid și Swezy

Blastodiniidele sînt dinoflagelate ecto- și endoparazite din diverse animale marine, mai ales planctonice. În perioada de creștere lipsește flagelul, corpul avînd atunci de obicei un înveliș chistic, adeseori caracterizat prin două vîrfuri.

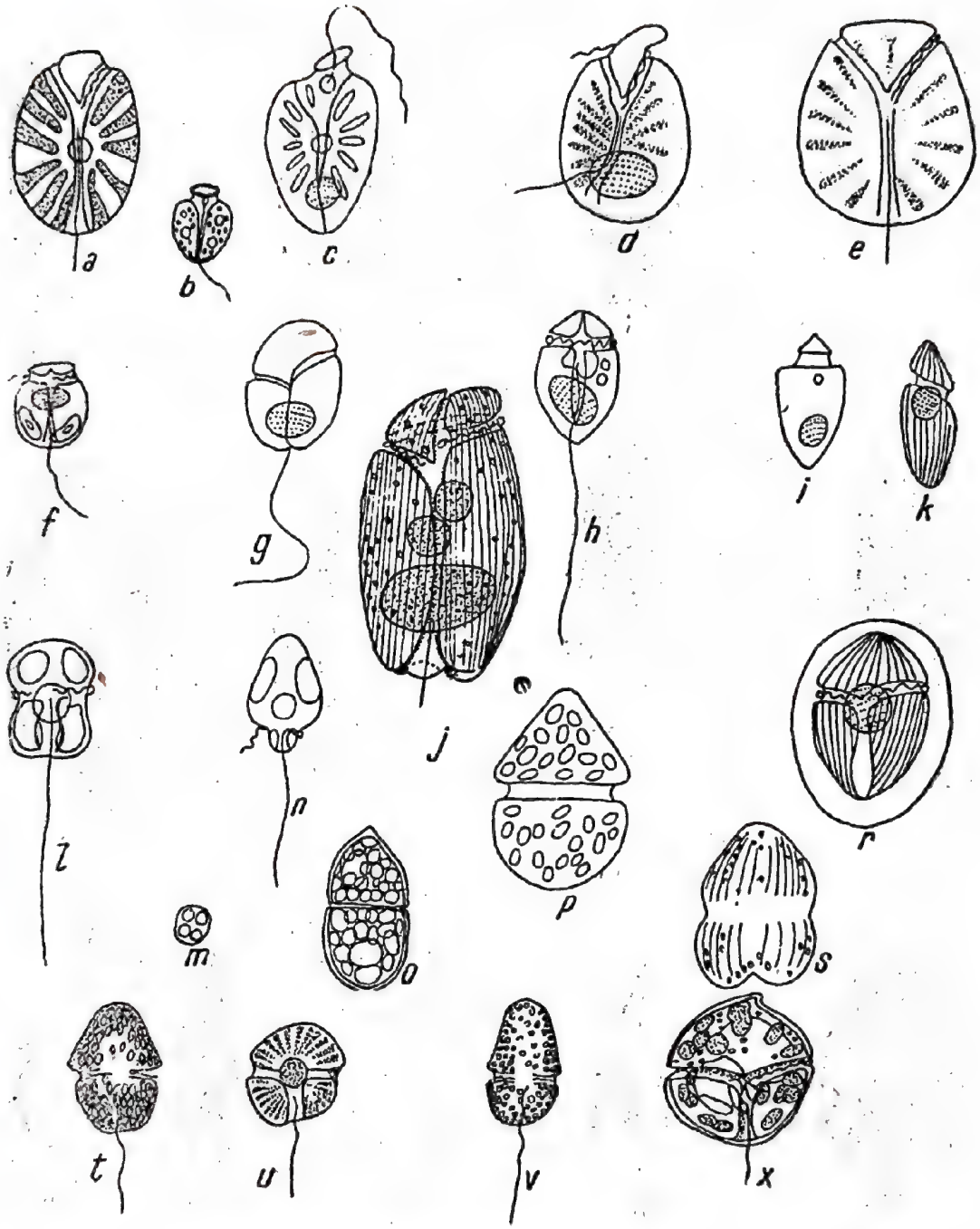


Fig. 115. — a — *Amphidinium operculatum*; b — *A. lacustre*; c — *A. steini*; d — *A. klebsi*; e — *A. herdmani*; f — *A. latum*; g — *A. ovum*; h — *A. crassum*; i — *A. longum*; j — *A. scissum*; k — *A. extensum*; l — *Gymnodium simplex*; m — stadiu de dezvoltare; n — *G. minutum*; o — *G. arcticum*; p — *G. rhomboides* în chist; r — *G. wilczeki*; s — *G. lohmanni*; t — *G. aeruginosum*; u — *G. rotundatum*; v — *G. palustre*; x — *G. agile*.

Scanned with OKEN Scanner

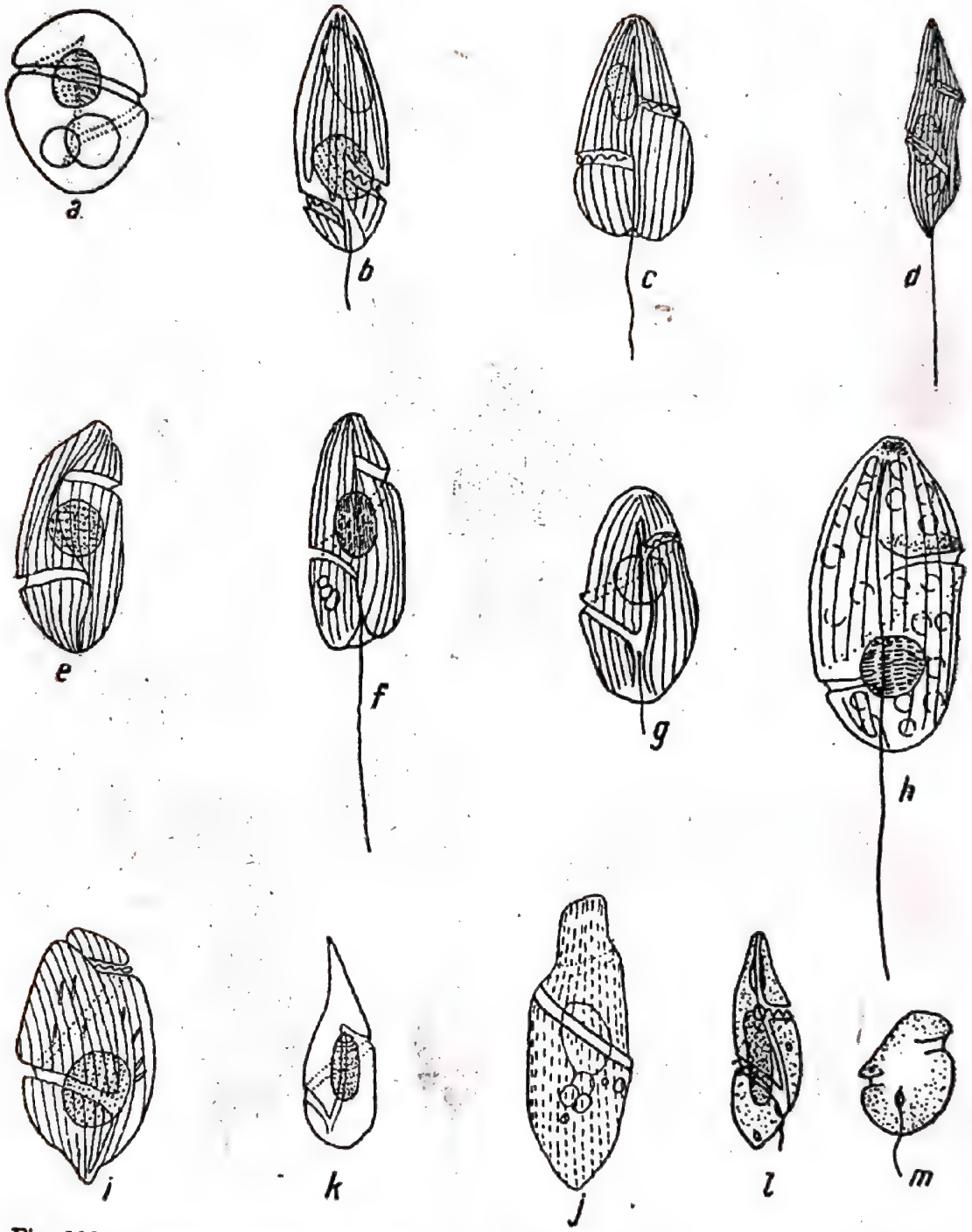


Fig. 116. — a — *Gyrodinium prunus*; b — *G. glaucum*; c — *G. pepo*; d — *G. spirale*; e — *G. opimum*; f — *G. obtusum*; g — *G. pinguae*; h — *G. crassum*; i — *G. cochlea*; j — *G. longum*; k — *G. lachryma*; l — *G. biconicum*; m — *G. hyalinum*.

Scanned with OKEN Scanner

Reprezentanții acestei interesante familii prezintă o serie întreagă de particularități ontogenetice. Se găsesc structuri speciale, la un înalt nivel de organizare. La cîteva forme endoparazite există încă cromatofori. Formele extrem de adaptate la parazitism au adesea forme cu totul stranii, lipsindu-le însă învelișul obișnuit de la dinoflagelate.

Unii dintre paraziții externi, cît și cei ce aderă la peretele intestinului gazdei, emit în țesuturile gazdei structuri radiculare care nu au numai funcții de fixare, ci și trofice, absorbante. Unele forme parazitează și la plante. Există și forme coloniale în care se disting gonocite și trofocite, prin care animalul este atașat de gazdă.

CHEIE DE DETERMINARE A GENURILOR FAMILIEI *BLASTODINIIDAE* (fig. 117)

1 (10) Paraziți în sau pe copepode marine 2
2 (5) Paraziți în ouăle copepodelor 3
3 (4) Zoosporul, găsit numai în învelișul unui ou golit, are doi flageli, forma sa este sigmoidă, lungă de circa 15 μ.... **Trypanodinium**
4 (3) La începutul creșterii sale, parazitul iese din oul gazdei și rămîne atașat de acesta ..... **Chytriodinium**
5 (2) Paraziți în altă parte din corpul copepodelor..... 6
6 (9) Paraziți în intestin de copepod 7
7 (8) Corpul fusiform, curbat ..... **Blastodinium**
8 (7) Corpul nu este fusiform. Chistul rotund, multinucleat, zoosporul biconic, de 15 μ. Trăiește și în celomul gazdei..... ..... **Syndinium**
9 (6) Nu trăiește în intestin. Corpul piriform, cu pedunculul. Ectocomensal pe antenele și apendicele bucale de *Calanus finmarchicus*, *Pseudocalanus elongatus* și *Acartia clausi*..... .....**Ellobiopsis**
10 (1) Alte gazde decît copepode 11
11 (12) În stadiul tînăr, fără pedunculul. Adultul este „segmentat" omomer. Pe apendicele de *Nebalia bipes* (crustaceu)..... ..... **Paraellobiopsis**
12 (11) Paraziți în anelide marine 13
13 (14) Paraziți în intestinul polichetului [1] *Clymenella torquata*..... ..... **Haplozoon**
14 (13) Paraziți a) la *Fritillaria pellucida* (tunicat).....**Apodinium**
b) în tintinide .....**Dubosequella**

[1] În alte anelide, salpe, sifonofore etc. parazitează *Oodinium* (fig. 117, h), cu corpul sferic sau piriform, scurt pedunculat.

7. Familia **POLYKRIKIDAE** Kofoid și Swezy

Polikrikidele sînt indivizi coloniali compuși din doi, patru sau opt indivizi, asociați permanent în formă metameră și constituind astfel un corp unitar. Indivizii au caracterele genului **Gymnodinium**. Toată colonia, indiferent de numărul indivizilor, are un singur *sulcus*, care se întinde pe toată lungimea ei. Numărul nucleilor întregii colonii este pe jumătate cît al indivizilor.

De obicei, cromatoforii lipsesc. **Polykrikos**, singurul gen al acestei familii, are capsule urzicătoare (nematochisturi) fusiforme, explozibile, care conțin cîte un filament (stilet) foarte lung și spiralat. Reproducerea are loc prin dublarea nucleilor și metamerelor prin diviziunea indivizilor mediani. Nutriție holozoică. Forme marine și din ape salmastre. *P. schwartzii* Bütschli este marin, *P. kofoidi* (Chatton) (fig. 117, l) din Oceanul Pacific.

2. Tribul **PERIDINIOIDAE** Poche

1. Familia **PERIDINIIDAE** Kent

Valva constă din numeroase plăci. Anulul, de obicei la ecuator, este acoperit de o placă, numită *cingulum*. Numeroasele specii ale acestei familii diferă între ele prin variația sculpturilor și pori fini. La multe specii, anumite plăci au diverse proeminențe, foarte variabile în funcție de sezon și biotop. Această mare variabilitate există chiar la una și aceeași specie. Se presupune că proeminențele au rol hidrostatic, întîrziind scufundarea corpului cînd acțiunea flagelilor încetează. Cromatoforii au forma unor mici plăcuțe, galbene sau verzi, și lipsesc la speciile profundale. Familia este răspîndită mai ales la suprafața și în pelagialul apelor dulci și sărate.

CHEIE DE DETERMINARE A GENURILOR FAMILIEI *PERIDINIIDAE*[1]

(fig. 118—126)

1 (2) Un corn lung anterior și 1—4 coarne posterioare..... ..... **Ceratium**

2 (1) Fără coarne lungi 3

3 (4) Numai două coarne antapicale, lungi (tropical în Oceanul Atlantic și Oceanul Pacific) .....**Heterodinium**

4 (3) Fără coarne sau acestea sînt de alt fel 5

[1] Din cauza multor forme de trecere, delimitarea sistematică perfectă a genurilor, și mai ales a speciilor, nu este totdeauna posibilă.

Scanned with OKEN Scanner

5 (6) Corpul lung biconic, bipolar ascuțit ..... **Spiraulax**
6 (5) Corpul nu este lung biconic 7
7 (8) Corpul evident poliedric, plăcile au marginile drepte..... ..... **Goniodoma**
8 (7) Corpul nu este evident poliedric, unele plăci au marginile curbate 9
9 (10) Fără coarne apicale sau antapicale. Sulcusul nu închide epiteca..... **Dolichodinium**
10 (9) Altfel de structuri **11**
11 (12) Corpul sferic sau slab poliedric, adeseori ascuțit, cu scurte prelungiri apicale și antapicale. Apexul niciodată ascuțit ..... **Gonyaulax**
12 (11) Forme relativ compacte, marine și dulcicole, și cu coarne scurte la hipocon. Specii multe.....**Peridinium**

2. Familia **DINOPHYSIDAE** Kofoid

La dinofiside, platoșa este divizată, printr-o sutură sagitală, în două jumătăți aproape egale. Lipsește însă tabularea în numeroase plăci, a celor două jumătăți, existentă la familia *Peridiniidae* (fig. 124).

Anelul este foarte apropiat de capătul apical al corpului. Nu sînt adînciți nici anelul, nici sulcul, au însă la margini aripioare. Astfel, de-a lungul anelului se întind aripioarele anelare anterioară și posterioară, iar de-a lungul sulcului aripioarele ventrale dreaptă și stîngă. La o parte din specii, mai ales aripioarele anelului și aripioara ventrală stîngă au luat o dezvoltare enormă, spre a înlesni astfel plutirea. Aripioara ventrală este uneori lungită peste capătul posterior al corpului, pînă pe partea sa dorsală. În aceste cazuri, aripioarele sînt întărite prin îngroșări, putînd avea chiar coaste ramificate. Există și aripioare accesorii. Excepțional de puternică este dezvoltarea acestor structuri de adaptare planctonică la *Histioneis josephinae* Kof. (fig. 127, f), încît acest gen abia mai are aspect de dinoflagelat.

Formele cele mai bizare ale dinofizidelor aparțin, aproape fără excepție, apelor oceanice calde. *Oxytoxum* are 26 de specii.

CHEIE DE DETERMINARE A GENURILOR FAMILIEI *DINOPHYSIDAE*

(fig. 127)

1 (2) Corpul în formă de baghetă, de zeci de ori mai lung decît lat ..... **Amphisolenia**
2 (1) Corpul cel mult de trei ori mai lung decît lat..... 3

3 (4) Corpul este biconic, de circa trei ori mai lung decît gros. Anelul lat și adînc ..... **Oxyphysis**

4 (3) Corpul nu este biconic, cel mult de două ori mai lung decît lat 5

5 (6) Aripioarele extrem de dezvoltate, mai mari decît dimensiunile porțiunii centrale a corpului ..... **Ornithocercus**

6 (5) Aripioarele mai puțin dezvoltate 7

7 (8) Animalul nu seamănă a dinoflagelat obișnuit, aripioarele sale fiind mari, ondulate, neregulate..... **Histioneis**

8 (7) Aripioarele relativ înguste, fără margini ondulate. Corpul relativ compact 9

9 (10) Aripioarele anelare sînt perpendiculare pe axa longitudinală a corpului ..... **Phalacroma**

10 (9) Aripioarele anelare divergente spre anterior.....**Dinophysis**

3. Familia **PHYTODINIIDAE** Klebs

Toate fitodinidele sînt autotrofe, avînd cromatofori. În general, anelul și sulcul lipsesc. În legătură cu modul de nutriție, dezvoltarea seamănă cu a unor alge. Unele forme mai au zoospori și sînt apropiate de familia *Cysto-*

Fig. 117. — a — *Trypanodinium ovicola*; b — *Chytriodinium parasiticum* într-un ou de copepod; c — *Blastodinium spinulosum*; d — *Syndinium turbo*; e — *Ellobiopsis chattoni* pe *Calanus finmarchicus*; f — *Paraellobiopsis coutieri*; g_1 — *Haplozoon clymenellae*, colonie matură, g_2 — zoospor migrant; h_1 — *Oodinium poucheti*; h_2 — zoospor migrant; i_1 — *Apodinium mycetoides*, formarea zoosporilor migranți, i_2 — stadiu mai tînăr; j — *Duboscquella tintinnicola*; m — nematochist; n_1 — *Blastodinium spinulosum*, trofocistul încă nedivizat, trofocit și gonocit, n_2 — trofocit și 4 sporocite, n_3 — zoospor produs de un sporocit, n_4 — două trofocite și 64 de sporocite; o — *Blastodinium hyalinum* cu 3 generații una în alta (după Chatton); p_1 — *Haplozoon dogieli*, formă juvenilă, p_2 — diviziune în trofocit și gonocit, p_3 — colonie compusă din trofocit (desenat în stadiul întins și contractat), gonocite uninucleate și sporocite patrunucleate; r — colonie de *Haplozoon armatum*, trofocitul cu trompa retrasă, filamente plasmatice, gonocite uninucleare și sporocite tetranucleare (după Dogiel).

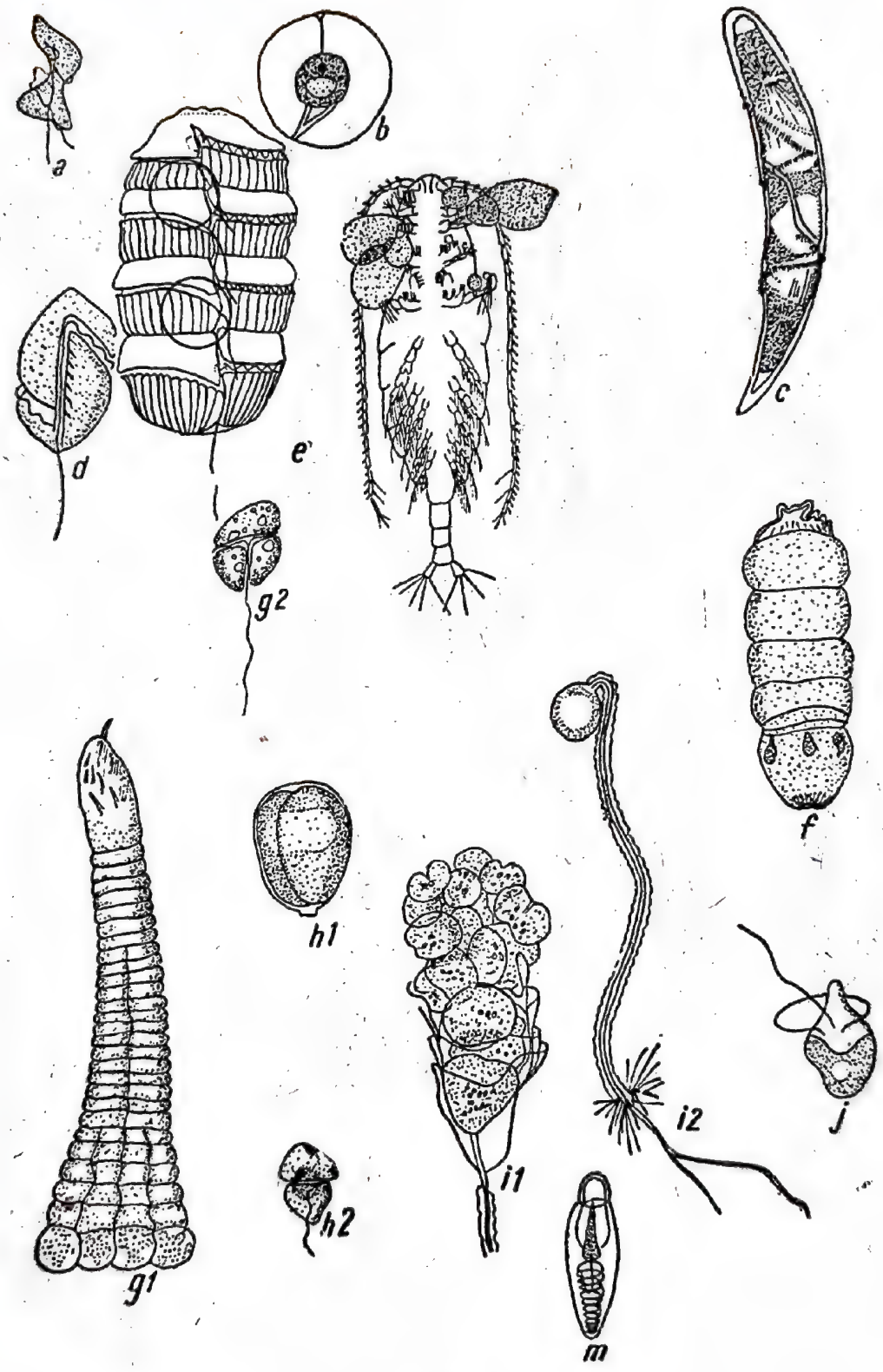


Fig. 117

Scanned with OKEN Scanner

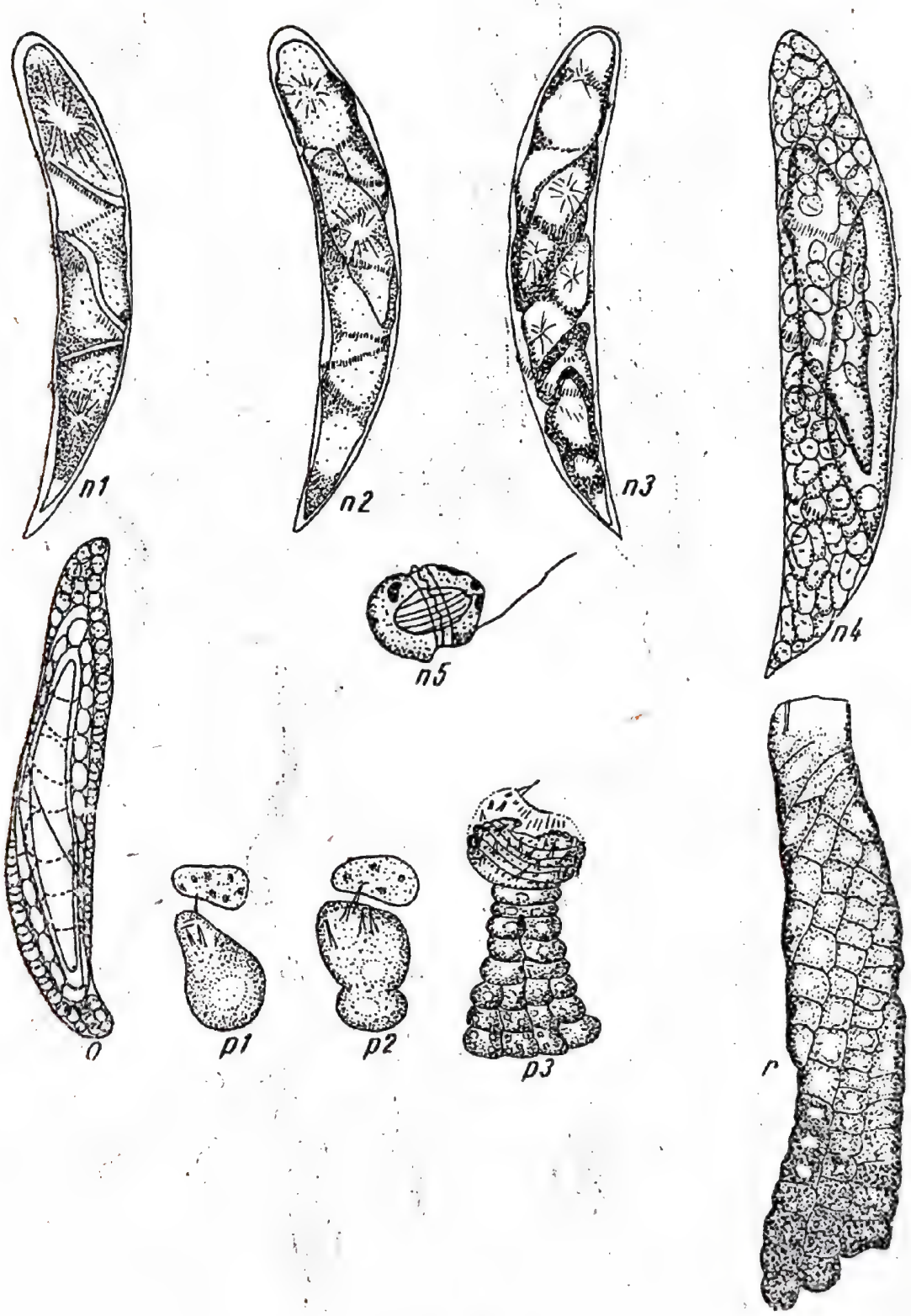


Fig. 117

Scanned with OKEN Scanner

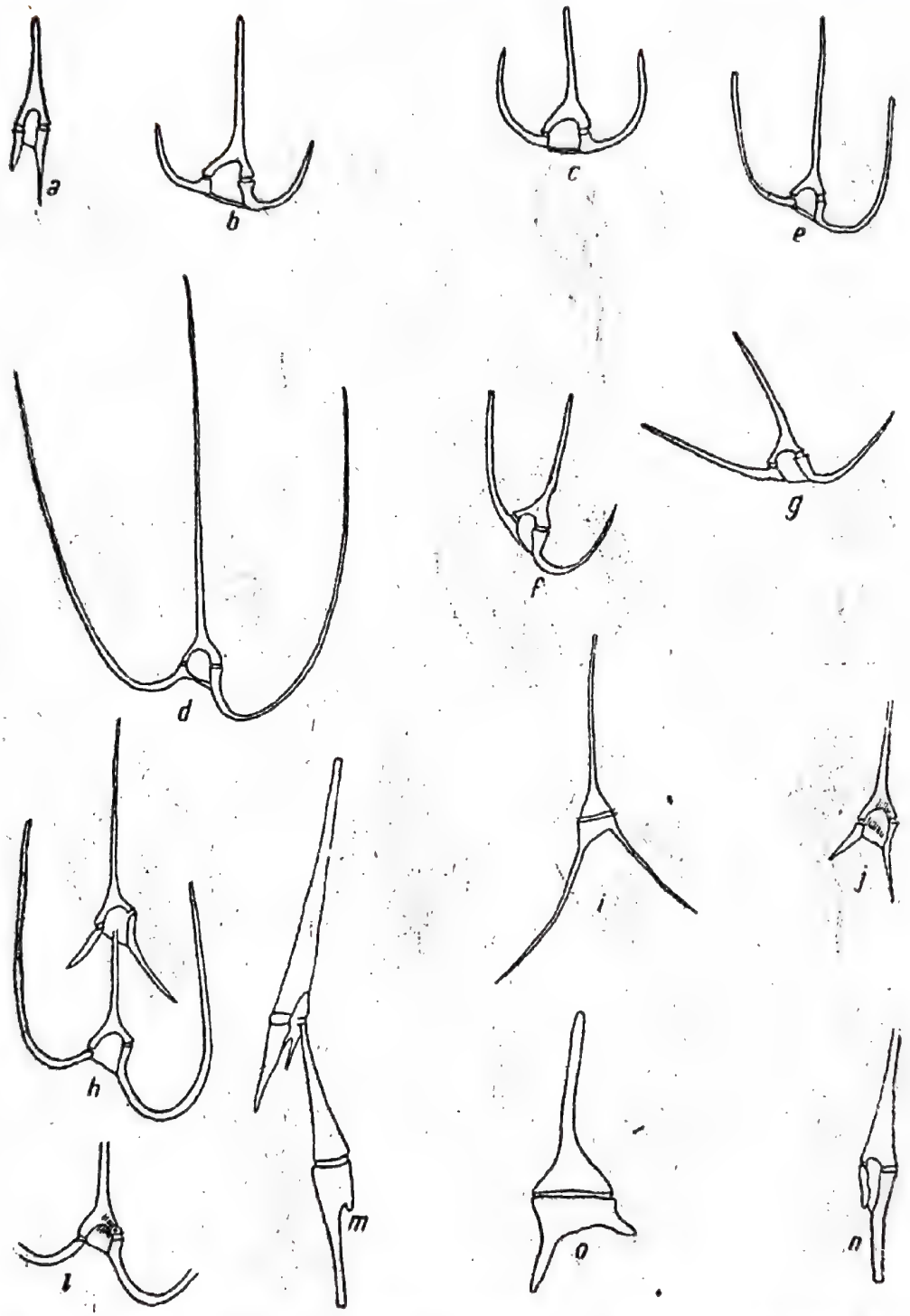


Fig. 118. — Reprezentanți tipici ai ceratiilor din Marea Nordului și Marea Baltică. a — *Ceratium furca*; b — *C. tripes*; c — *C. bucephalum*; d — *C. macroceros*; e — *C. horridum*; f — *C. longipes*; g — *C. arcticum*. Variante: *C. macroceros*, h — catenă eteromorfă; i, j — variante apicale; l — variantă antapicală; m — *C. fusus*, catenă eteromorfă, anterior variante apicale; n — posterior antapicale; o — *C. longipes*, variantă apicală.

Scanned with OKEN Scanner

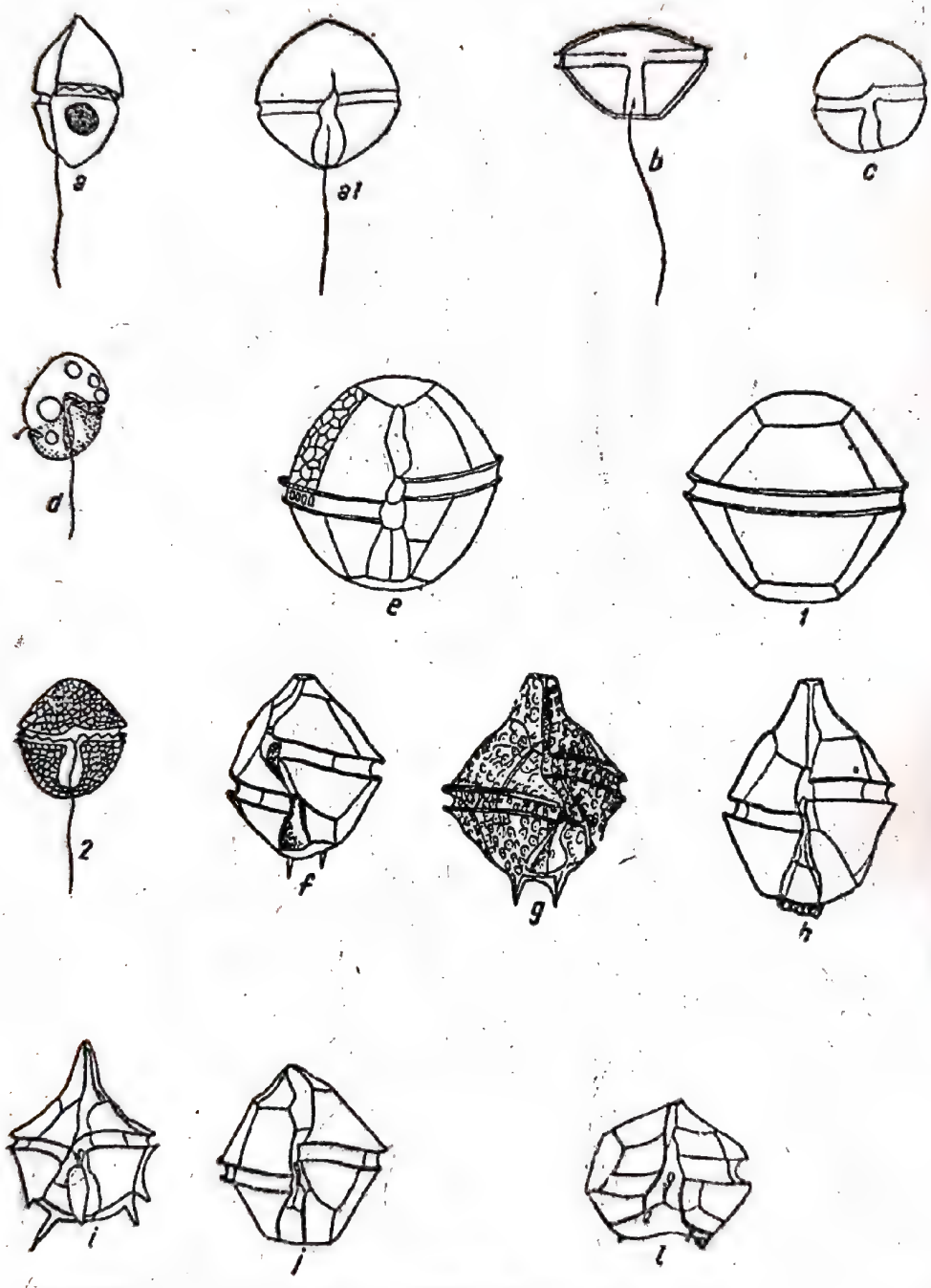


Fig. 119

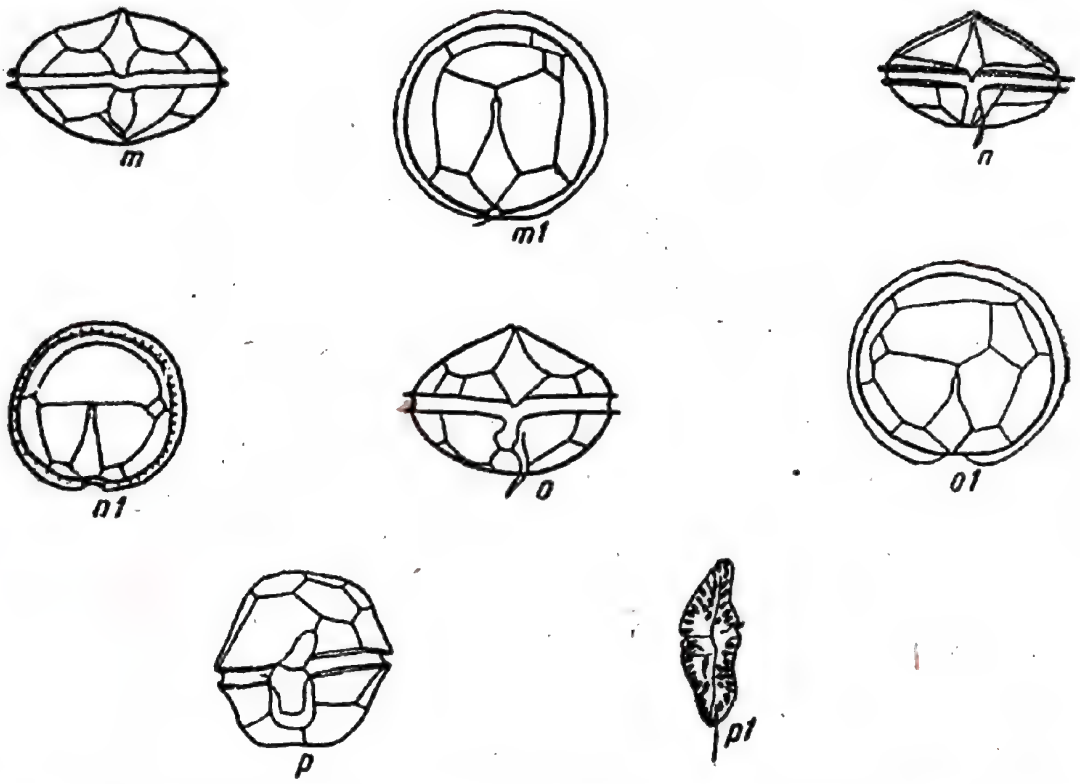


Fig. 119. — Forme marine nordice. a — *Glenodinium gymnodinium*, stînga, a_1 — ventral; b — *G. warmingi*; c — *G. danicum*; d — *G. cohni*; e — *Protoceratium reticulatum*, exemplar mare, aspect ventral, 1 — dorsal, exempl. mare, 2 — individ mic, ventral; f — *Gonyaulax spinifera*; g — *G. digitale*; h — *G. polygramma*; i — *G. triacantha*; j — *G. polyedra*; l — *G. catenata*; m, m_1 — *Peridiniopsis asymmetrica*; n, n_1 — *Diplopeltopsis minor*; o, o_1 — *Diplopsalopsis orbicularis*; p — *Kryptoperidinium foliaceum*; p_1 — latura dreaptă.

Scanned with OKEN Scanner

Fig. 120. — Peridinee dulcicole. 1 — *Peridinium achromaticum* (a — ventral, b — dorsal, c — polar); 2 — *P. africanum*; 3 — *P. apiculatum*; 4 — *P. bipes* (a — ventral, b — dorsal, c — apical, d — antapical); 5 — *P. borgei* (a — dorsal, b — ventral, c — apical, d — antapical); 6 — *P. cinctum* (a — ventral, b — dorsal, c — apical, d — antapical); 7 — *P. cunningtoni* (a — ventral, b — dorsal, c — apical, d — antapical).

Scanned with OKEN Scanner

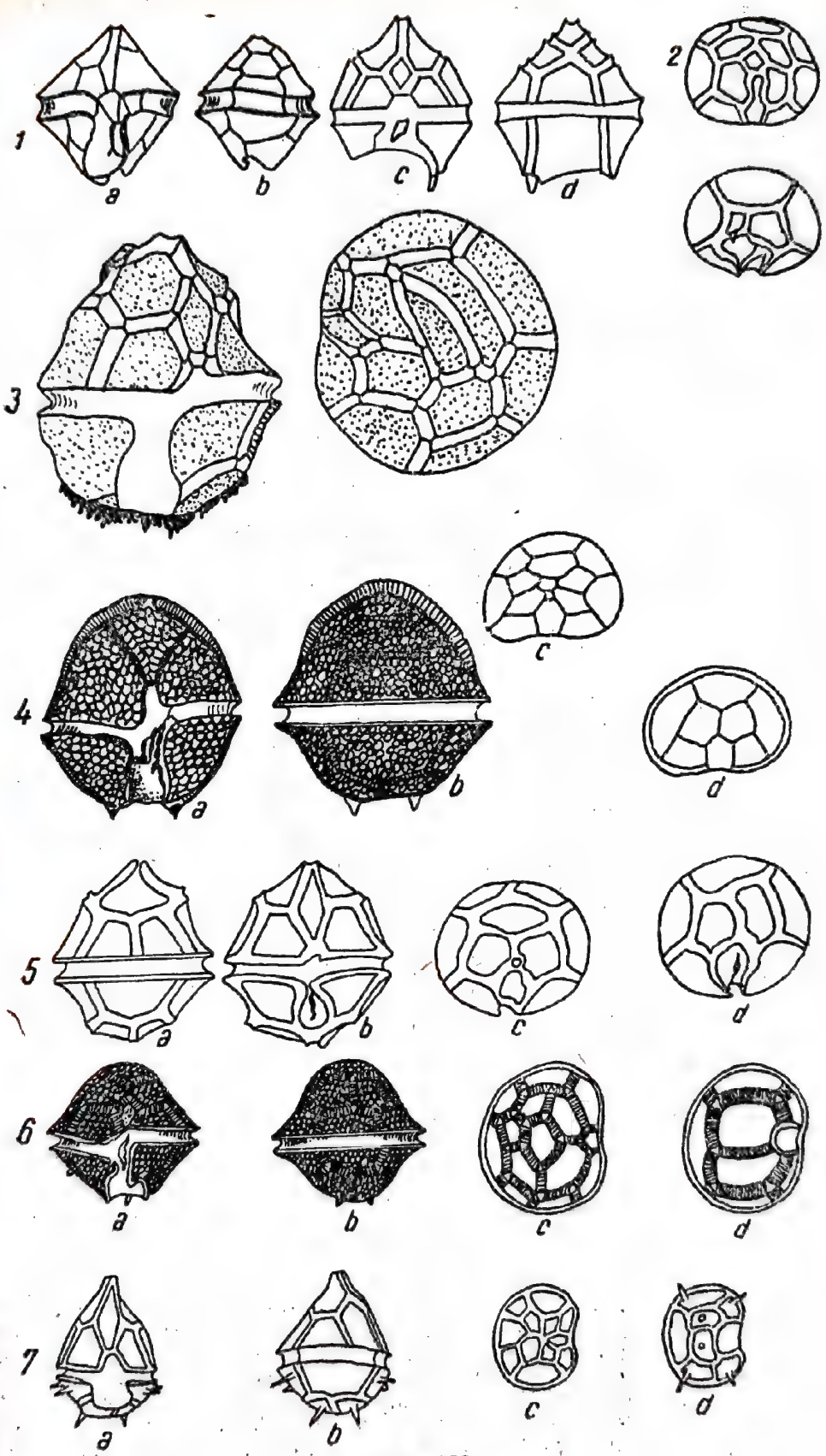


Fig. 120

Scanned with OKEN Scanner

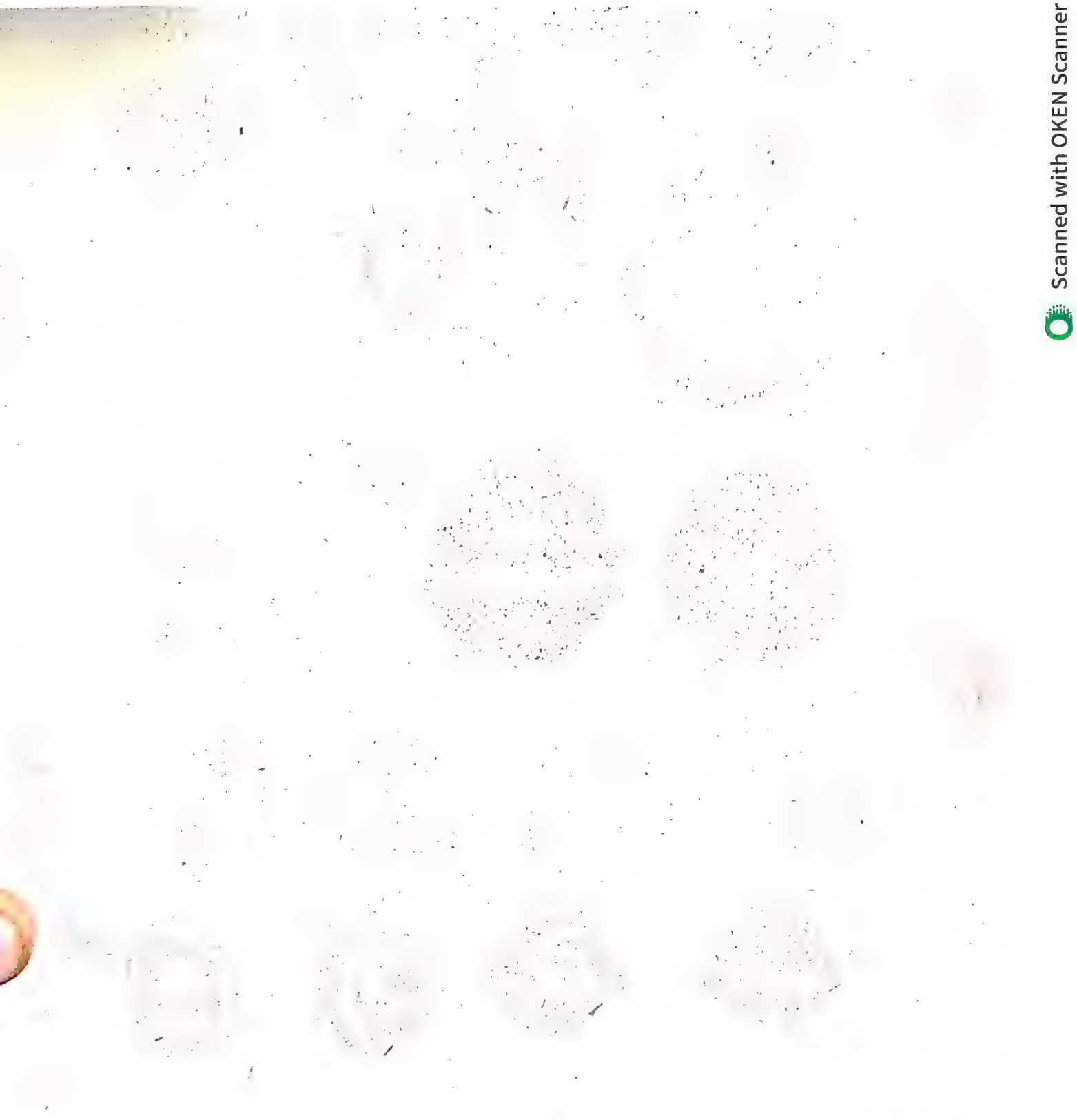


Fig. 121. — 8 — *Peridinium elpatiewsky* (a — ventral, b — dorsal, c — apical, d — antapical); 9 — *P. godlewskii* (a — ventral, b — dorsal, c — apical, d — antapical); 10 — *P. goslaviense* (a — ventral, b — dorsal, c — apical, d — antapical); 11 — *P. granulosum* (a — ventral, b — dorsal, c — apical); 12 — *P. inconspicuum* (a — ventral, b — dorsal, c — apical, d — antapical); 13 — *P. lubieniense* (a — ventral, b — dorsal, c — apical, d — antapical); 14 — *P. minimum*.

Scanned with OKEN Scanner

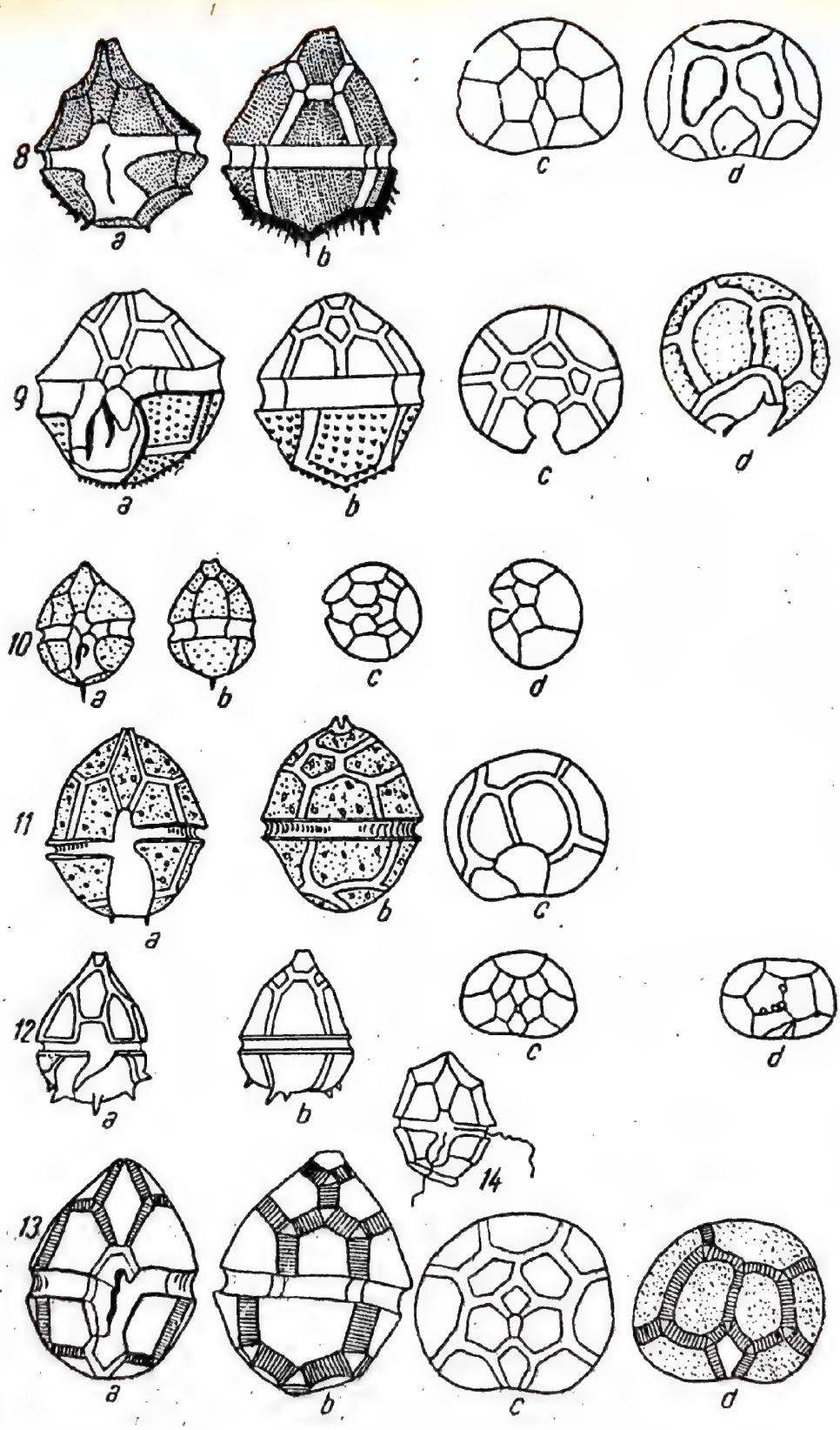


Fig. 121

Scanned with OKEN Scanner

Scanned with OKEN Scanner

Fig. 122. — Peridinee dulcicole. 1 — *Peridinium munusculum* (a — ventral, b — dorsal, c — apical); 2 — *P. penardiforme* (a — ventral, b — dorsal, c — apical, d — antapical); 3 — *P. pusillum* (a — ventral, b — dorsal, c — apical, d — antapical); 4 — *P. pygmaeum* (a — ventral, b — dorsal, c — apical, d — antapical); 5 — *P. wisconsinense* (a — ventral, b — dorsal, c — aspectul epivalvei, d — aspectul hipovalvei); 6 — *P. witoslavi* (a — ventral, b — apical); 7 — *P. zonatum* (a — ventral, b — dorsal, c — apical, d — antapical); 8 — *Diplosalis acuta* (a — ventral, b — apical, c — antapical);

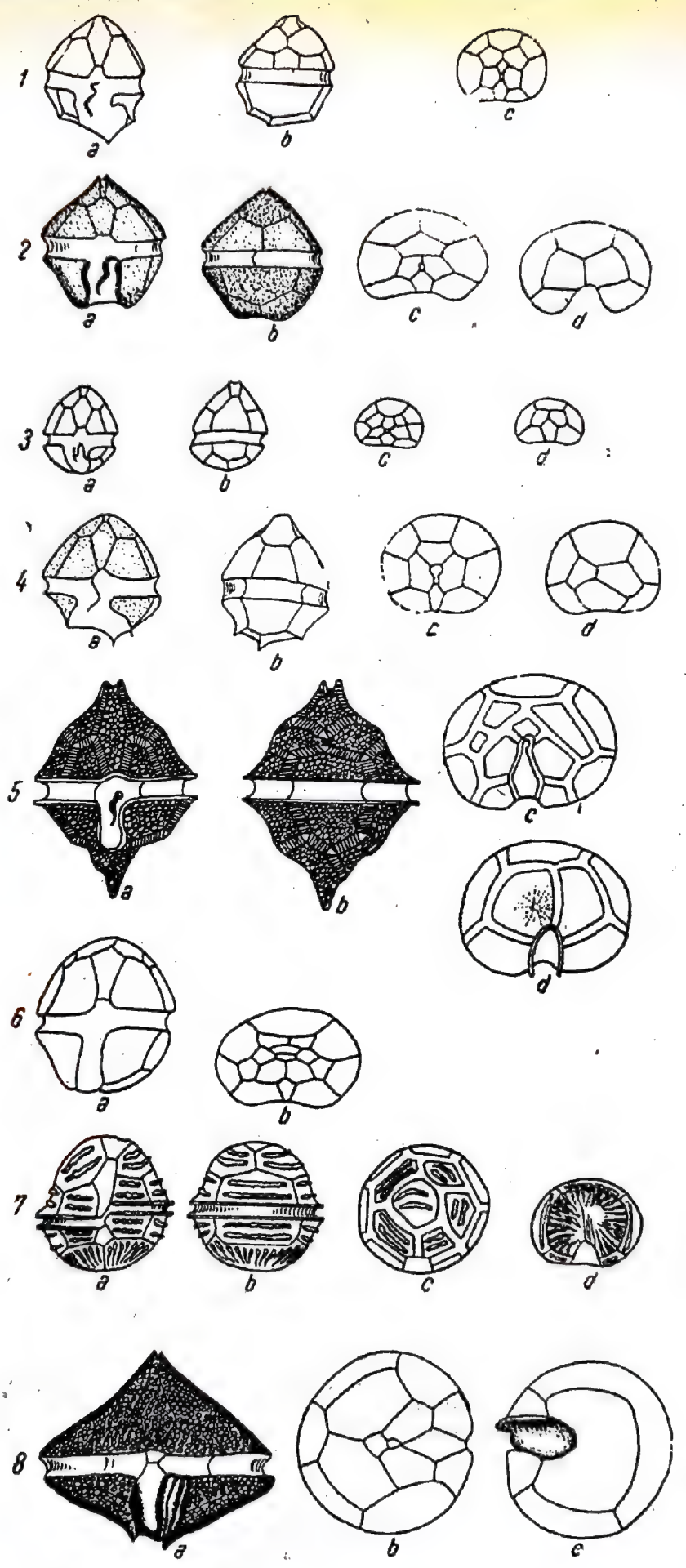


Fig. 122

Scanned with OKEN Scanner

Fig. 123. — 9 — *Peridinium quadridens* (a — ventral, b — dorsal, c — apical, d — antapical); 10 — *P. spinulosum*; 11 — *P. tabulatum*; 12 — *P. tatricum*; 13 — *P. umbonatum*; 14 — *P. volzi*; 15 — *P. willei*, (după Eddy).

Scanned with OKEN Scanner

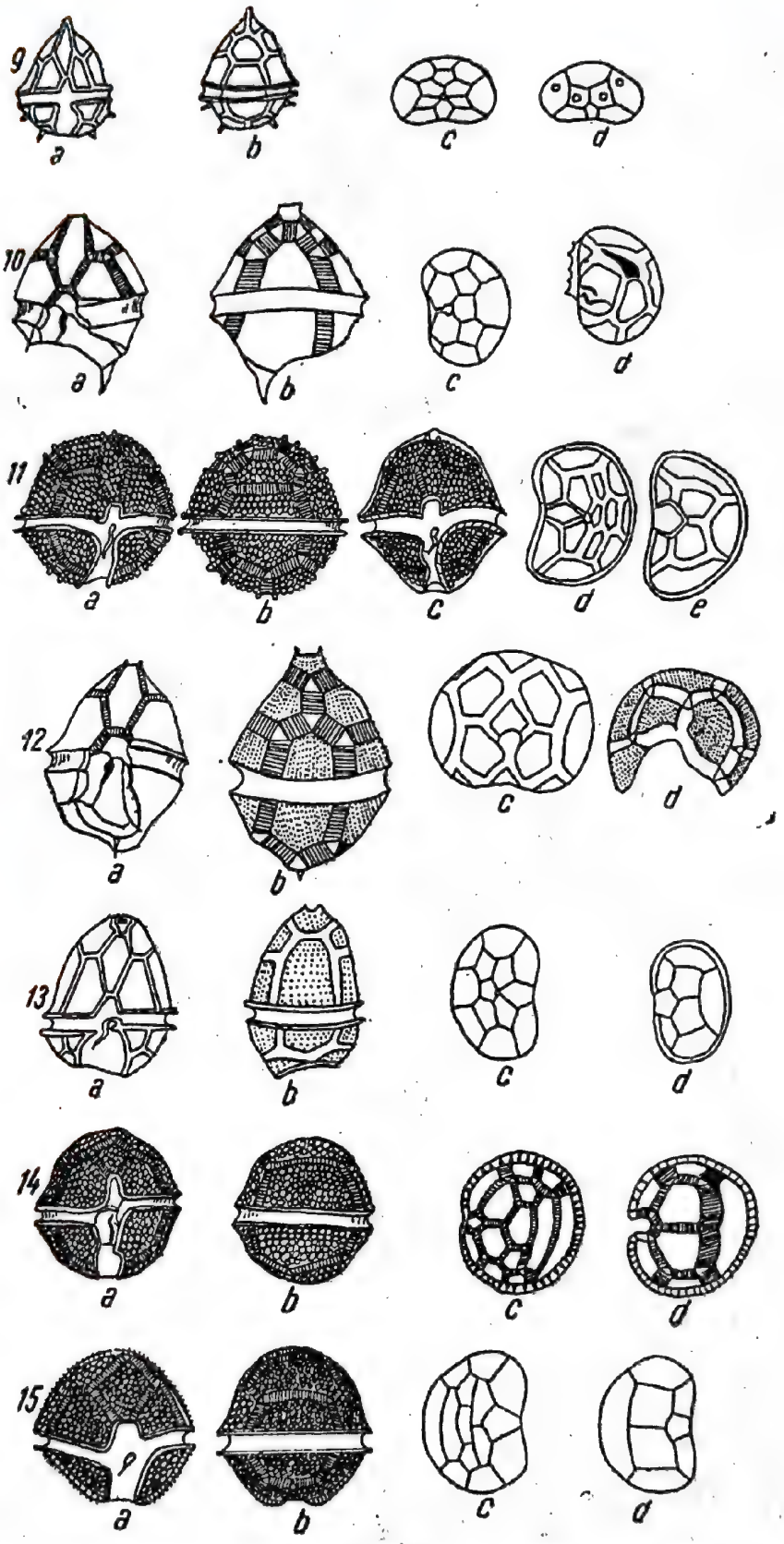


Fig. 123

Scanned with OKEN Scanner

Tubulație dorsală	Para-peridinium	Mete-peridinium	Ortho-peridinium
Tubulație ventrală			
	Pellucida	—	Conica
	Areolata	Divergens	Oceanica
	Variegata	Pyriformia	Tubulata

Fig. 124. — Împărțirea tabelară a subgenului *Peridinium* s. str. în 3 grupe și 8 secții.

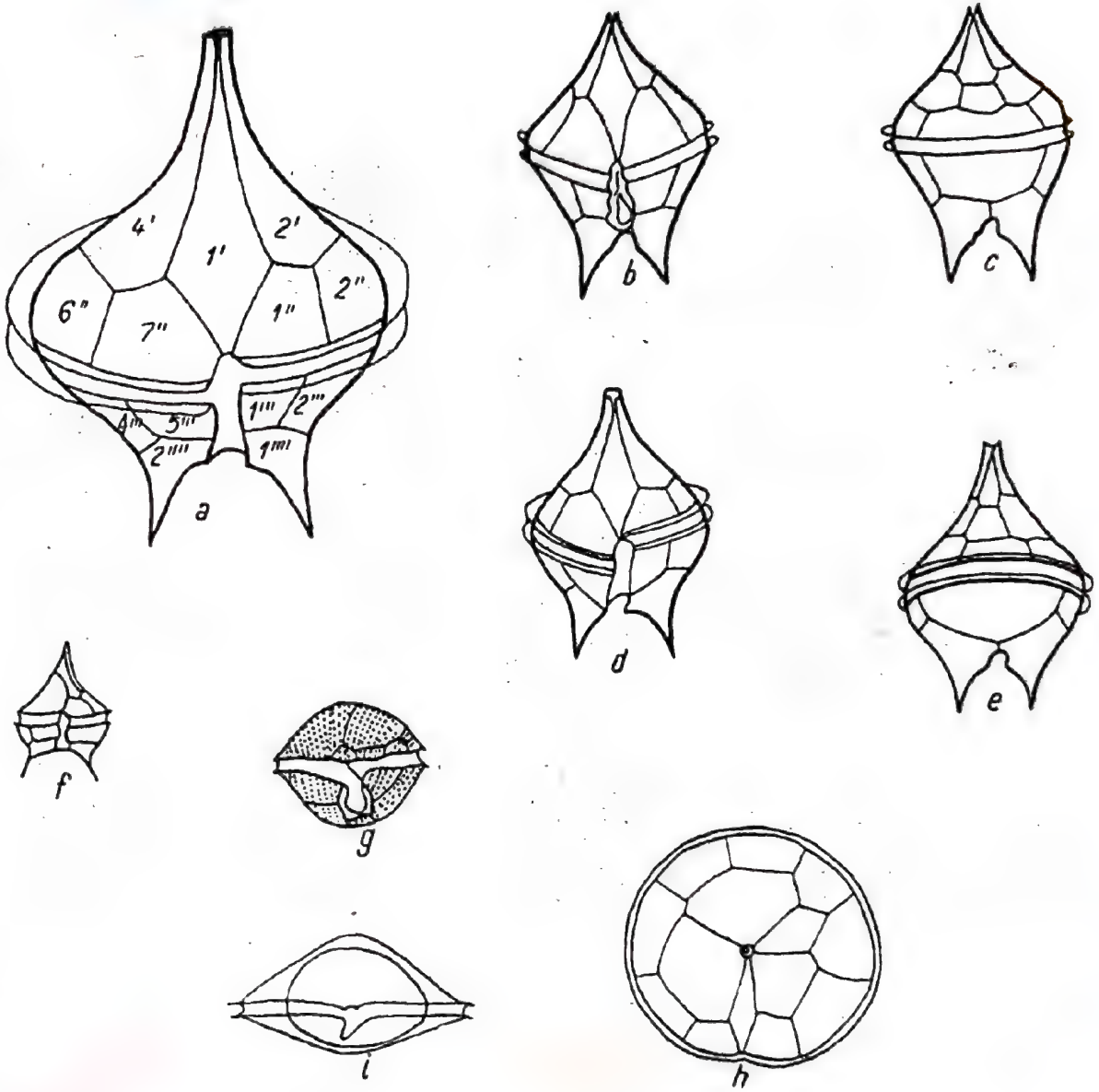


Fig. 125 — Forme marine nordice ale genului *Peridinium*. a — *Peridinium depressum*; b, c — *P. oblongum*; d, e — *P. claudicans*; f — *Minuscula bipes*; g — *Coolia monotis*; h, i — *Pyrophacus horologium*.

Scanned with OKEN Scanner

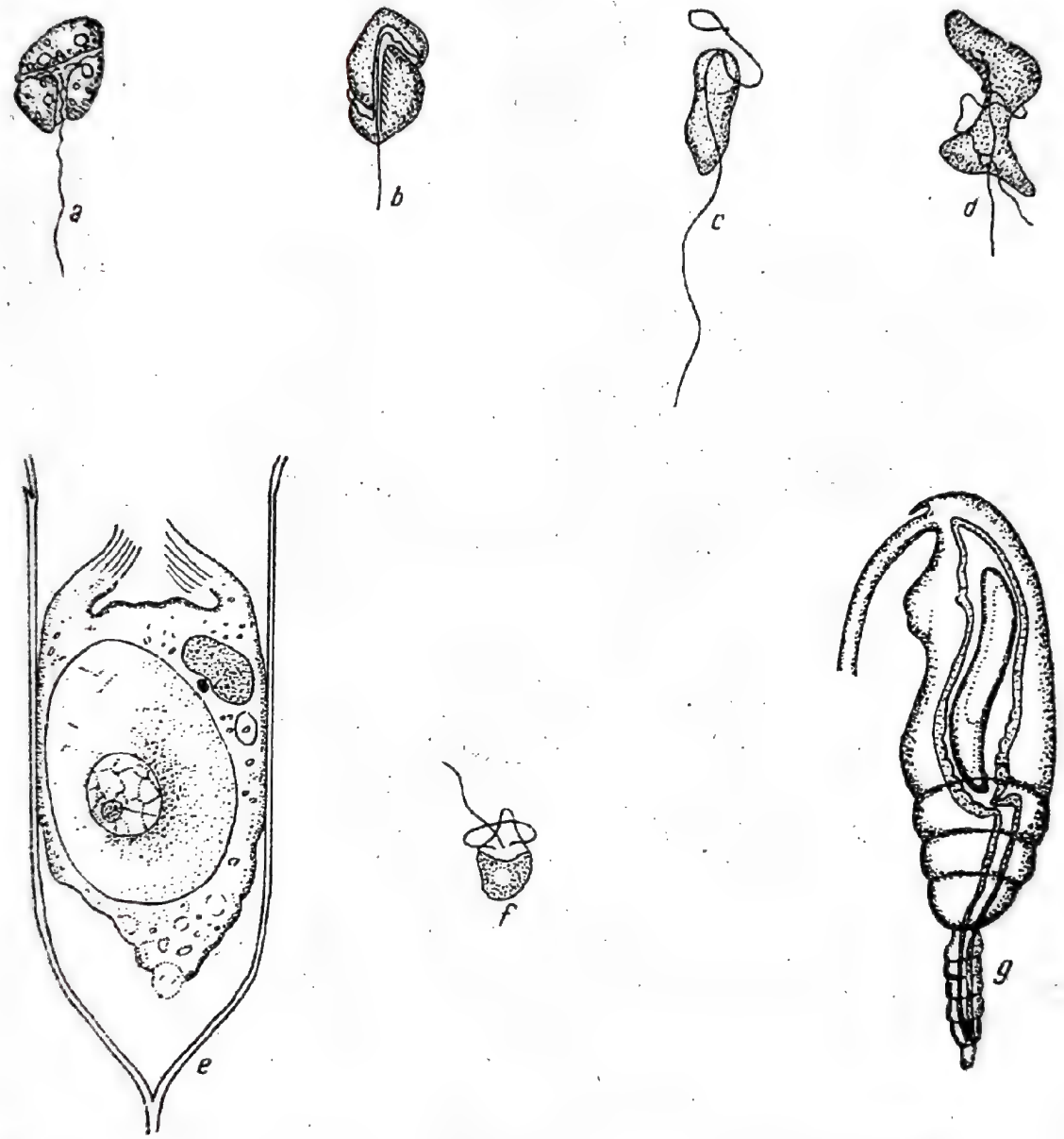


Fig. 126. — Tipuri de zoospori de peridinee marine. a — *Haplozoon clymenellae*; b — *Syndinium turbo*; c — *Paradinium poucheti*; d — *Trypanodinium ovicola* (după Reichenow); e — *Duboscqella tintinnicola* în protoplasma de *Favella ehrenbergi*, lîngă parazit macro- și micronucleul gazdei; f — zoospor (după Chatton); g — *Paracalanus parvus*, în intestin de *Blastodinium hyalinum*.

Scanned with OKEN Scanner

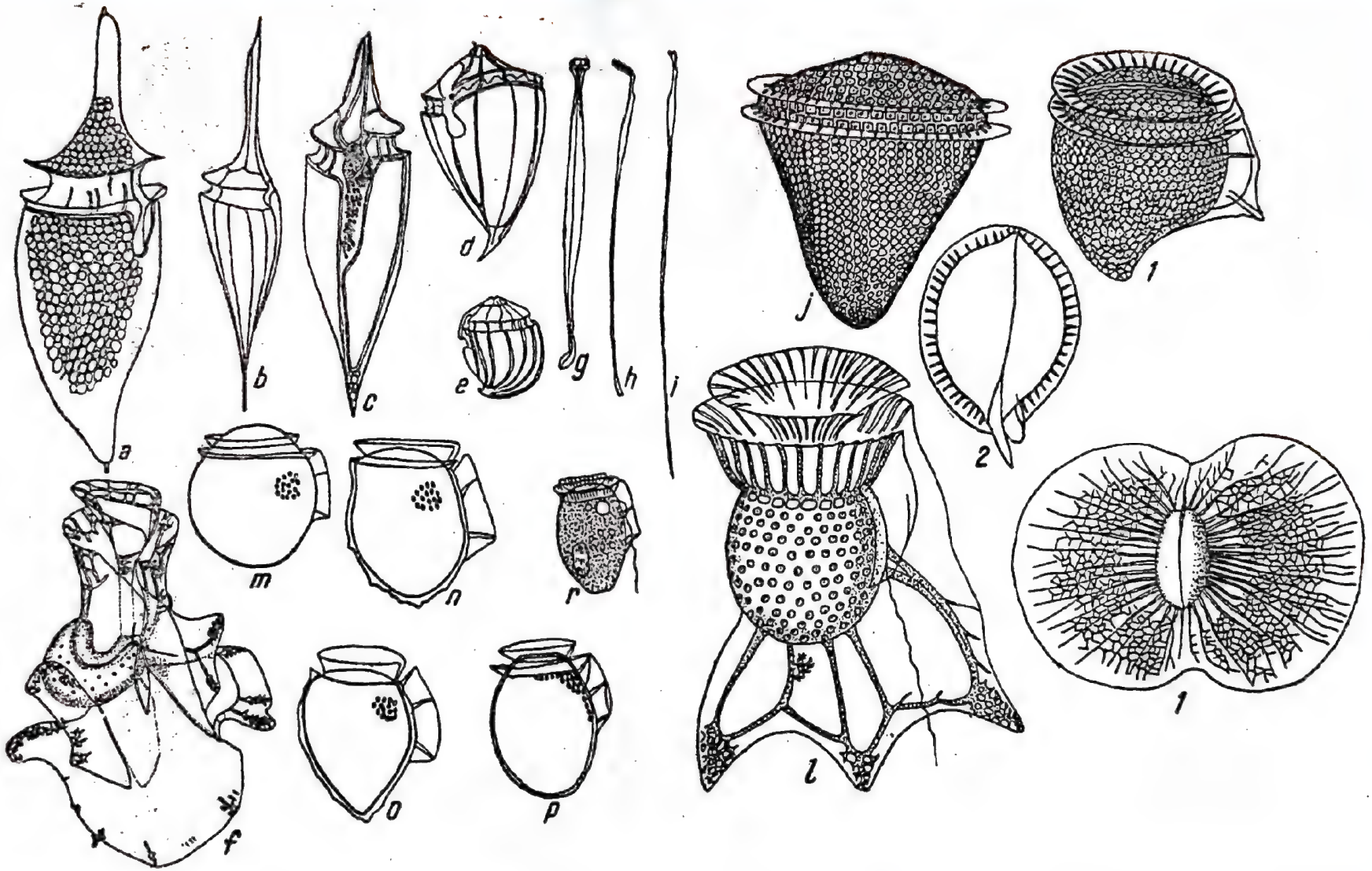


Fig. 127. — a — *Oxyphysis oxytoxoides*; b — *Oxytoxum subulatum*; c — *O. challengeroides*; d — *O. compressum*; e — *O. curvicaudatum*; f — *Histioneis josephinae*; g — *Amphisolenia clavipes*; h — *A. dolichocephalica*; i — *A. extensa*; j — *Phalacroma mitra* dorsal, 1 — lateral, 2 — antapical; l — *Ornithocercus magnificus*, lateral, 1 — apical; m — *Phalacroma rotundatum*, 36—56 μ; n — *Dinophysis acuminata*, 38—51 μ; o — *D. norwegica* var. *debelior*, 56—64 μ; p — *D. acuminata*, 38—51 μ; r — *D. norwegica* var. *crassior*, 56—64 μ.

Scanned with OKEN Scanner

diniidae. Astfel, la *Cystodinium* și la *Dissodinium* predomină stadiul imobil, chistic, în care celula crește. Numai formele tinere, de curînd rezultate din diviziune, au încă aspect de flagelat adevărat, indicîndu-se astfel calea pe care stadiul flagelat a dispărut complet în decursul filogeniei.

CHEIE DE DETERMINARE A GENURILOR FAMILIEI *PHYTODINIIDAE*

(fig. 128)

1 (6) Forme marine 2

2 (3) Corpul sferic, plasma concentrată într-o regiune a celulei de unde emană ramificații plasmatice radiale, neregulate. Înaintea celei de-a doua și pînă la a patra diviziune celulară, plasma se retrage de la membrana celulei și se aglomerează. Prin ruperea membranei, indivizii tineri sînt eliberați. Stadii flagelate nu se cunosc ..... **Pyrocystis (Dissodinium)**

3 (2) Se produc ramificații din fire de celule aliniate 4

4 (5) La diviziunea celulelor individuale, apar încă adesea jgheaburi și stigme, uneori și flageli. Plasma iese din corp diferențiată, în forma unor zoospori ca la Gimnodinium; probabil că aceștia trec repede în starea de repaus ..... **Dinothrix**

5 (4) Rîndurile de celule au ramificații verticale. Zoosporii seamănă cu cei de *Gymnodinium* ..... **Dinoclonium**

6 (1) Forme dulcicole 7

7 (8) În stadiul imobil corpul este tetraedric..... **Tetradinium**

8 (7) Corpul nu este tetraedric 9

9 (10) În stadiul imobil, corpul este de obicei hexagonal, turtit.... ..... **Dinastrium**

10 (9) Corpul nu este hexagonal 11

11 (12) Corpul oval pînă la sferic, cu peduncul de fixare pe substrat ..... **Stylodinium**

12 (11) Fără peduncul 13

13 (14) În stadiul sferic, de repaus chistic (pînă acum singurul cunoscut), de la nucleul situat central se întind radial, simetric, pînă la membrana celulară, trabecule plasmatice egale. Cu stigmă și cromatofori mici, gălbeni. După ce s-a retras de la membrana celulară, plasma se transformă în peridinee tipice ..... **Hypnodinium**

14 (13) În stadiul chistic, de la nucleu se întind radial trabecule plasmatice 15

Scanned with OKEN Scanner

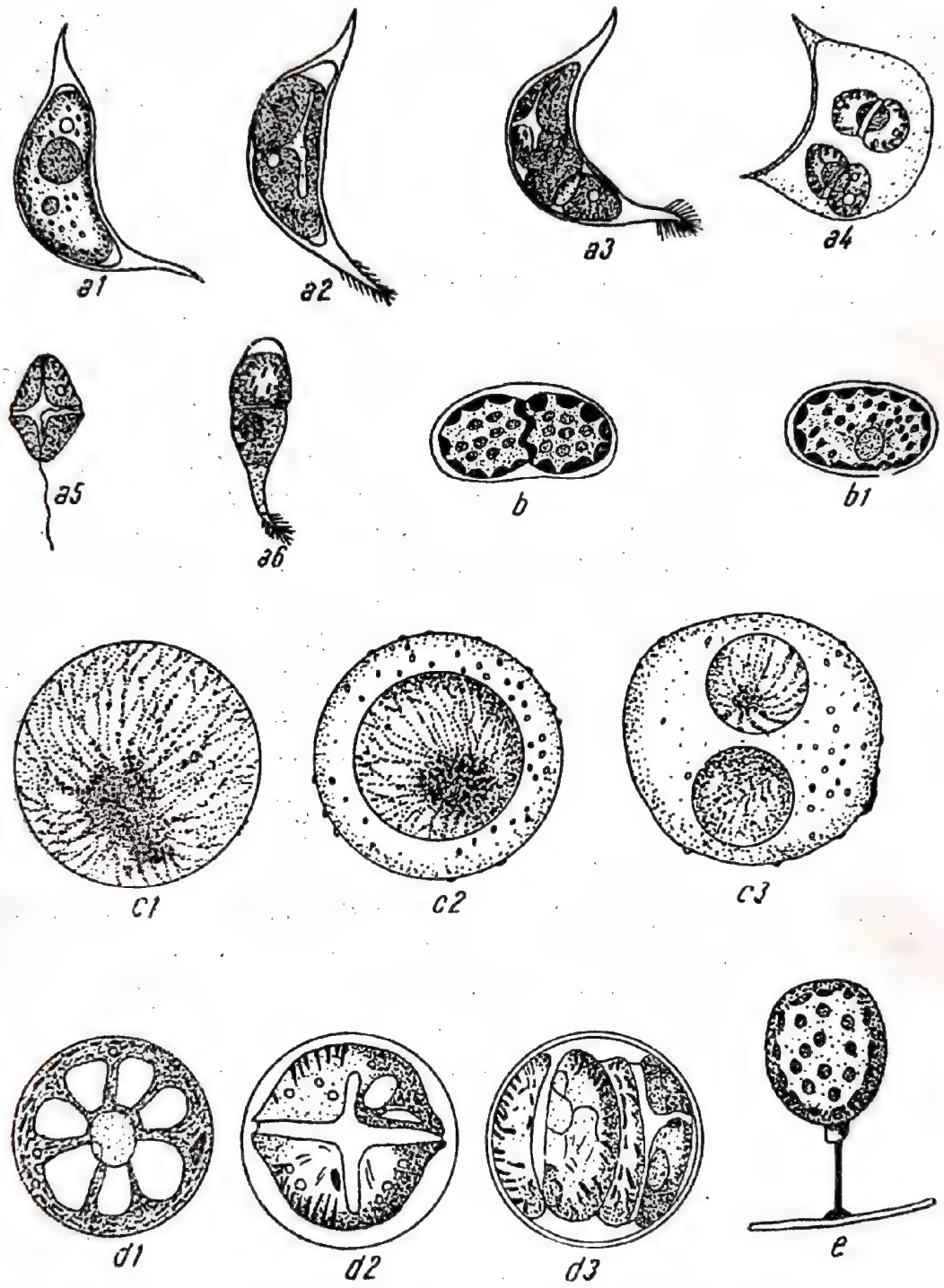


Fig. 128. — a1 — *Cystodinium steini*, chist la începutul contracției protoplastului, a2 — formarea incizurii, a3 — sciziparitatea conținutului, a4 — îmbibarea membranei chistului, a5 — zoospor înotător, a6 — zoosporul aderînd cu prelungire plasmatică și filamente caudale; b — *Phytodinium simplex* în diviziune, b1 — individ cu nucleu; c1–3 — *Pyrocystis noctiluca*, diviziune; d1–3 — *Hypnodinium sphaericum*; e — *Stylodinium globosum*.

Scanned with OKEN Scanner

15 (16) Învelișul din cîteva straturi, alternînd lamele subțiri și pături de galertă. În turbării uneori colonial..... **Gloeodinium**

16 (15) Învelișul simplu, subțire. Cromatoforii discoizi, gălbui-cafenii, în poziție parietală. Diviziunea fără rudimente de organizație flagelată ..... **Phytodinium**

3. Subordinul **CYSTOFLAGELLATA** Haeckel

Acest subordin conține numai următoarele două forme marine, cu o organizare complet deosebită, amintind meduzele, fără a avea, firește, vreo înrudire cu acestea.

Fig. 129. — a — *Leptodiscus medusoides* Hertw.; b — *Craspedotella pileolus* Kof.

Leptodiscus *medusoides* Hertwig (fig. 129, a) arată întocmai ca o meduză minusculă, de 1—1,5 mm, transparent, sticlos. Gura este dorsală, alături de plasma care se găsește central. Locomoția ca a meduzelor, prin contracțiuni ritmice. Marea Mediterană. Reproducerea necunoscută.

Craspedotella *pileolus* Kofoid (fig. 129, b) este și mai asemănătoare cu o meduză, fiind la mijloc și mai boltită, partea bazală a corpului are la margine o lamelă circulară în formă de velum. Gura, în poziție ventrală, este așezată în cavitatea produsă de velum. Flagelul este inserat la fundul unui canal cu deschidere dorsală. Reproducerea nu este cunoscută. Acest flagelat a fost descoperit de K o f o i d, la coasta Californiei.

Pînă nu de mult, în acest subordin au fost cuprinse genurile *Noctiluca* și *Pavillardia*. Pe baza unor cercetări recente, ele au fost trecute în subordinul *Peridiniinea*, familia *Noctilucidae*.

4. Ordinul **CHLOROMONADINA** Klebs

Acest ordin conține un număr mic de forme rare, izolate, și interesante, la care stigma lipsește, caracterizate mai ales prin specifica lor nuanță de verde ca iarba, culoare provenită de la cromatoforii mici, discoizi. Prin adăugare de acid, culoarea devine verde-albăstruie. Numai genul *Thaumatomastix* este incolor, hrănindu-se probabil holozoic, prin înglobarea unor particule solide. Rezervele de hrană constau din uleiuri grase. Amidon sau hidrați de carbon, similari acestuia, nu se produc niciodată.

Scanned with OKEN Scanner

Corpul este vădit diferențiat dorsoventral, adesea foarte turtit, de obicei relativ mare (30—100 μ). Ventral există, de regulă, o adîncitură longitudinală în care se găsește un flagel, îndreptat înainte. Pelicula este delicată, de aceea corpul face adesea mișcări amiboide. Unele forme conțin bastonașe refringente reprezentînd poate trihociști, capabili de a expulza, cînd sînt excitați, fire de galertă, de 2—3 ori mai lungi decît corpul.

CHEIE DE DETERMINARE A GENURILOR ORDINULUI *CHLOROMONADINA*

(fig. 130)

1 (8) Cei doi flageli sînt de lungime egală 2
2 (7) Corpul cu cromatofori, niciodată cu pseudopode 3

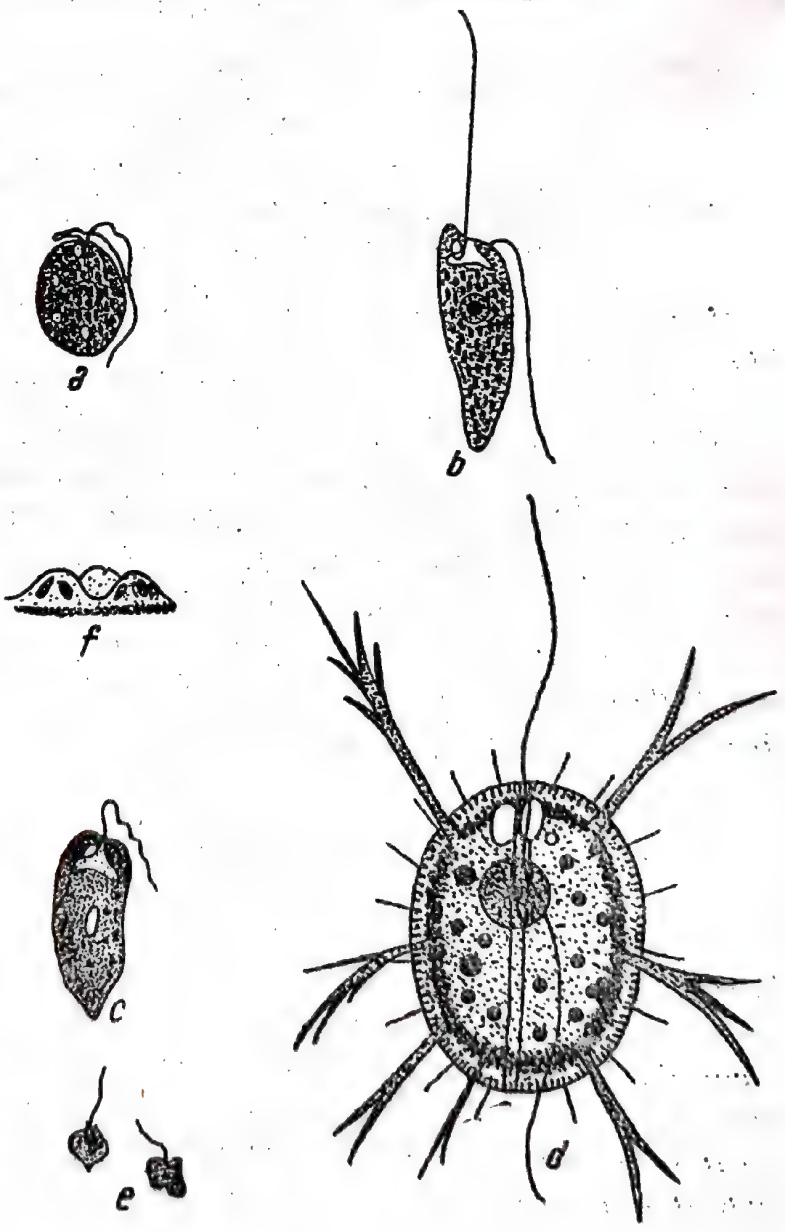


Fig. 130. — a — *Vacuolaria virescens* Cienk., 50—150 μ; b — *Trentonia flagellata* Stokes, 60 μ; c — *Rhapidomonas (Gonyostomum) semen* Dies., 45—60 μ; d — *Thaumatomastix setifera* Laut., 20—35 μ; e — *Chloramoeba heteromorpha* Bohlin., 7—13 μ; f — *Chlorosaccus fluidus* Luth., colonie lată pînă la 15 mm, înotătoare sau fixă, celulele 10 μ.

3 (6) Ectoplasma fără baghete foarte refringente 4
4 (5) Celulele sînt metabolice. La marginea anterioară cîteva vezicule în formare continuă, care se contopesc în 1—2 vacuole mai mari ce se golesc spre exterior.....**Vacuolaria**
5 (4) Celulele slab metabolice. Anterior o veziculă mare, triunghiulară şi o vacuolă contractilă .....**Trentonia**
6 (3) Cu baghete foarte refringente, similare trihocistilor .... **Rhaphidomonas (Gonyostomum)**
7 (2) Corpul incolor cu mulţi pori, ventral cu pseudopode ramificate .....**Thaumatomastix**
8 (1) Flagelii de lungime diferită sau lipsesc..... 9
9 (10) Animalul înoată totdeauna liber .....**Chloramoeba**
10 (9) De obicei în colonii, similare cu *Tetraspora*.....**Chlorosaccus**

5. Ordinul **EUGLENOIDINA** Blochmann 1895

Reprezentanţii acestui ordin au forme foarte variate, de dimensiuni relativ mari sau mijlocii. Corpul nu este amiboid, adesea însă este foarte metabol sau spiral (fig. 131). Numeroase forme sînt rigide. Pelicula este de obicei bine dezvoltată, frecvent striată sau sculptată variat. Flagelul este inserat într-o adîncitură a capătului anterior. La unele forme există doi sau mai mulţi flageli. La euglenoidinele cu nutriţie holozoică, se găseşte anterior un citostom, legat de depresiunea sus-menţionată, localizată la baza flagelului. Frecvent există un citofaringe solid, mai scurt sau mai lung, întinzîndu-se uneori pînă aproape de capătul posterior al celulei. Sistemul vacuolelor pulsatile este complicat, constînd dintr-un rezervor şi un număr variabil de vacuole contractile, mici, aferente. Adeseori la capătul anterior se află o stigmă roşie.

Cromatoforii sînt verzi, de forme foarte diferite, adesea cu pirenoizi. În funcţie de reducerea asimilaţiei clorofiliene, cînd mediul conţine în soluţie substanţe organice (nutriţie saprosmică), la multe specii lipsesc cromatoforii. Ca rezervă, se depune paramil. Speciile cu citostom înglobează bacterii, mici protozoare şi alge mărunte; digerarea acestora se face în vacuole digestive. Nucleul este aproape totdeauna de tip vezicular, cu un cariozom central, voluminos. În timpul diviziunii, cariozomul se scindează şi în ectonucleu se produc cromozomi mari. Reproducerea este asexuată, prin diviziune longitudinală; copulaţie s-a observat numai la *Scytonema*. Cele mai multe specii sînt dulcicole, unele marine, cîteva sînt parazite. Există stadii de palmele în care euglenoidinele se pot înmulţi.

Scanned with OKEN Scanner

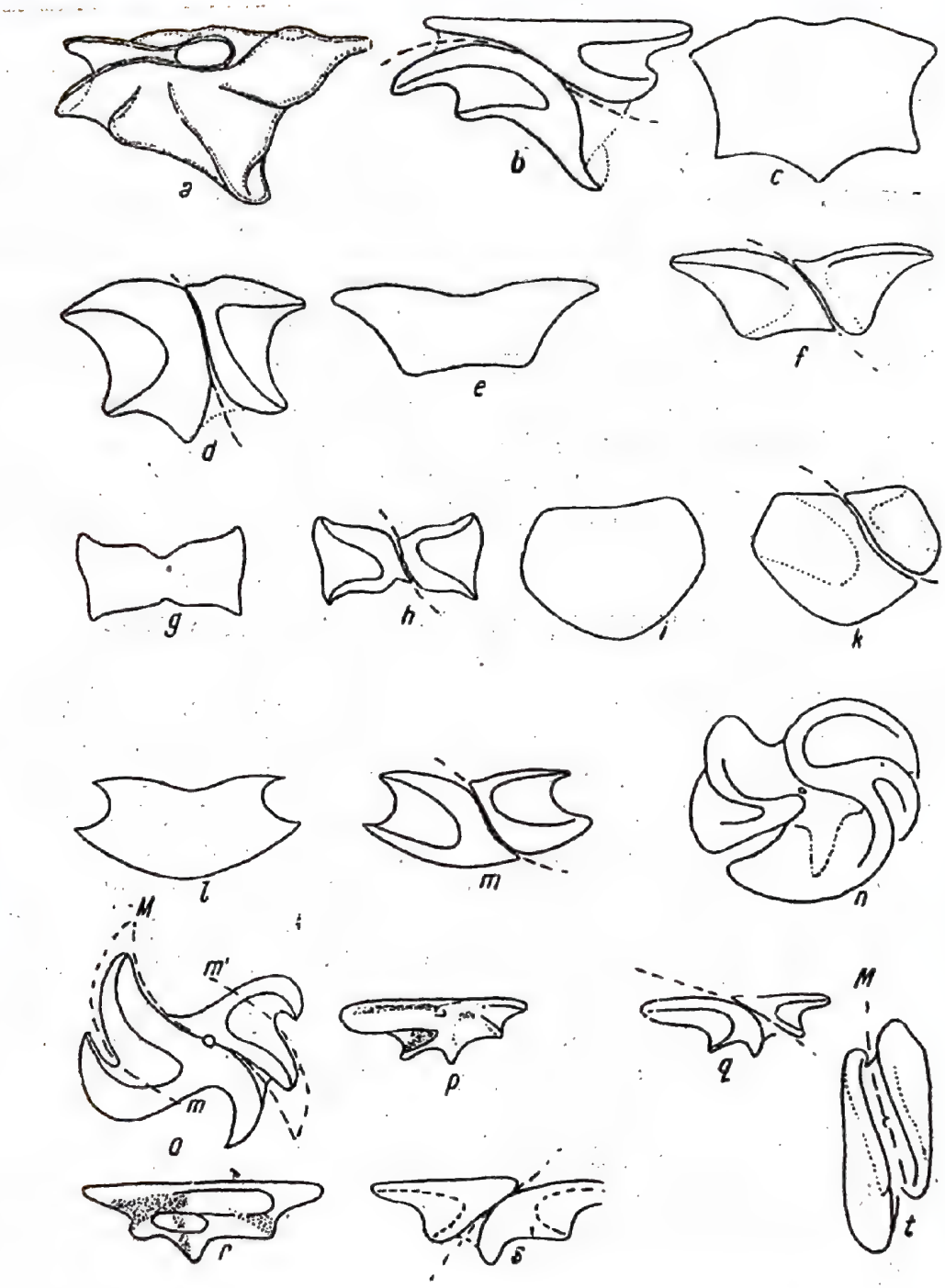


Fig. 131. — Condiţiile de simetrie şi secţiuni transversale la eugleninele verzi şi incolore, majoritatea „petaloide". a, b — *Petalomonas praegnans* SK.; c, d — *P. plastyrhyncha* SK.; e, f — *P. vulgaris* SK.; g, h — *Notosolenus canellatus* SK.; i, k — *N. prismaticus*; l,m — *P. applanata*; n, o — *Phacus quinquemarginatus* J. şi Sk.; p, q — *Ph. tricostatus* Conr., aspect apical şi condiţiile de simetrie probabile în partea superioară a celulei; r, s — analog în partea ei inferioară; t — *P. sulcatus* Conr.; M = mediana, m, m' = paramediane (la torsiuni morfologice, helixie) (după Pochmann, 1935).

Scanned with OKEN Scanner

CHEIE DE DETERMINARE A FAMILIILOR ORDINULUI *EUGLENOIDINA*

1 (2) Cu stigmă .....1. Familia **Euglenidae**
2 (1) Fără stigmă 3
3 (4) Cu un flagel. Forme incolore .....2. Familia **Astasiidae**
4 (3) Cu doi flageli .....3. Familia **Anisonemidae**

1. Familia **EUGLENIDAE** Stein

Corpul reprezentanților acestei familii este adesea plastic, uneori slab amiboid, și are în timpul înotului un aspect mai mult sau mai puțin fusiform. Cele mai multe forme au un singur flagel situat anterior, excepție făcînd *Eutreptia* cu doi flageli și *Euglenamorpha* cu trei (fig. 132,c,d). Obișnuit se găsesc cromatofori verzi, aceștia lipsind numai la genul *Khawkinea*, care este incolor. Stigma poate exista sau poate lipsi. Adesea se observă și un hematocrom. Ca substanțe de rezervă se găsesc ulei și paramil. Reproducerea este asexuată, prin sciziune longitudinală, atît în stadiul activ, cît și în cel de repaus. Cele mai multe euglenide sînt dulcicole. În funcție de condițiile trofice, euglenidele pot să-și schimbe culoarea chiar la una și aceeași specie.

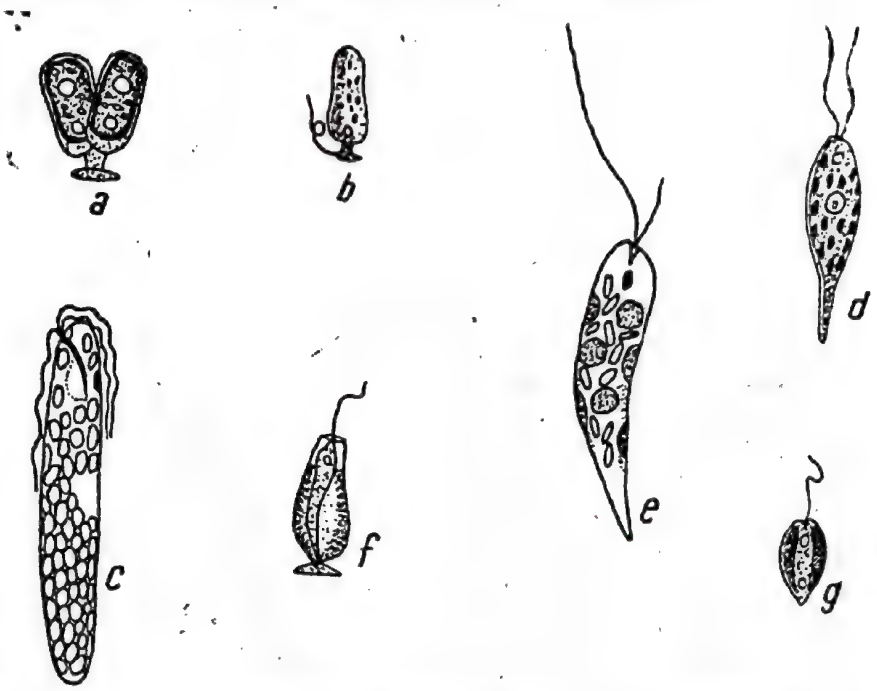


Fig. 132. — a — *Colacium calvum* Stein; b — *C. vesiculosum* Ehr.; c — *Euglenamorpha hegneri* Wenrich; d — *Eutreptia viridis* Perty; e — *E. marina* (da Cunha); f — *Ascoglena vaginicola* Stein; g — *Cryptoglena pigra* Ehr.

La numeroase specii uniflagelate de euglenide și astasiide, R. P. Hall și T. L. Jahn (1929) au demonstrat comparativ structura internă și dezvoltarea ontogenetică a aparatului flagelar. Ei au arătat că la *Astasia* flagelul

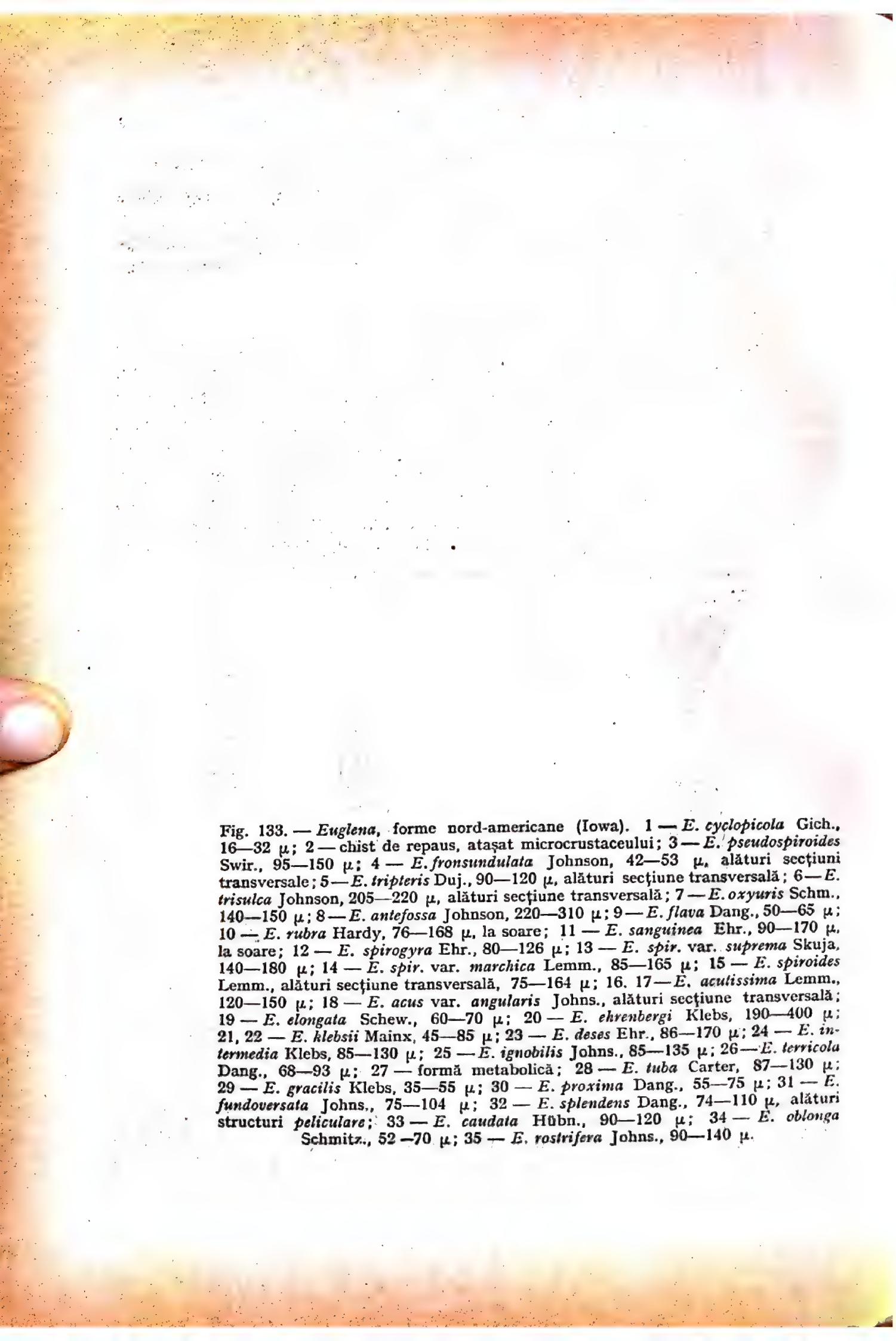


Fig. 133. — *Euglena*, forme nord-americane (Iowa). 1 — *E. cyclopicola* Gich., 16—32 μ; 2 — chist de repaus, atașat microcrustaceului; 3 — *E. pseudospiroides* Swir., 95—150 μ; 4 — *E. fronsundulata* Johnson, 42—53 μ, alături secțiuni transversale; 5 — *E. tripteris* Duj., 90—120 μ, alături secțiune transversală; 6 — *E. trisulca* Johnson, 205—220 μ, alături secțiune transversală; 7 — *E. oxyuris* Schm., 140—150 μ; 8 — *E. antefossa* Johnson, 220—310 μ; 9 — *E. flava* Dang., 50—65 μ; 10 — *E. rubra* Hardy, 76—168 μ, la soare; 11 — *E. sanguinea* Ehr., 90—170 μ, la soare; 12 — *E. spirogyra* Ehr., 80—126 μ; 13 — *E. spir.* var. *suprema* Skuja, 140—180 μ; 14 — *E. spir.* var. *marchica* Lemm., 85—165 μ; 15 — *E. spiroides* Lemm., alături secțiune transversală, 75—164 μ; 16. 17 — *E. acutissima* Lemm., 120—150 μ; 18 — *E. acus* var. *angularis* Johns., alături secțiune transversală; 19 — *E. elongata* Schew., 60—70 μ; 20 — *E. ehrenbergi* Klebs, 190—400 μ; 21, 22 — *E. klebsii* Mainx, 45—85 μ; 23 — *E. deses* Ehr., 86—170 μ; 24 — *E. intermedia* Klebs, 85—130 μ; 25 — *E. ignobilis* Johns., 85—135 μ; 26 — *E. terricola* Dang., 68—93 μ; 27 — formă metabolică; 28 — *E. tuba* Carter, 87—130 μ; 29 — *E. gracilis* Klebs, 35—55 μ; 30 — *E. proxima* Dang., 55—75 μ; 31 — *E. fundoversata* Johns., 75—104 μ; 32 — *E. splendens* Dang., 74—110 μ, alături structuri *peliculare*; 33 — *E. caudata* Hübn., 90—120 μ; 34 — *E. oblonga* Schmitz., 52—70 μ; 35 — *E. rostrifera* Johns., 90—140 μ.

Scanned with OKEN Scanner

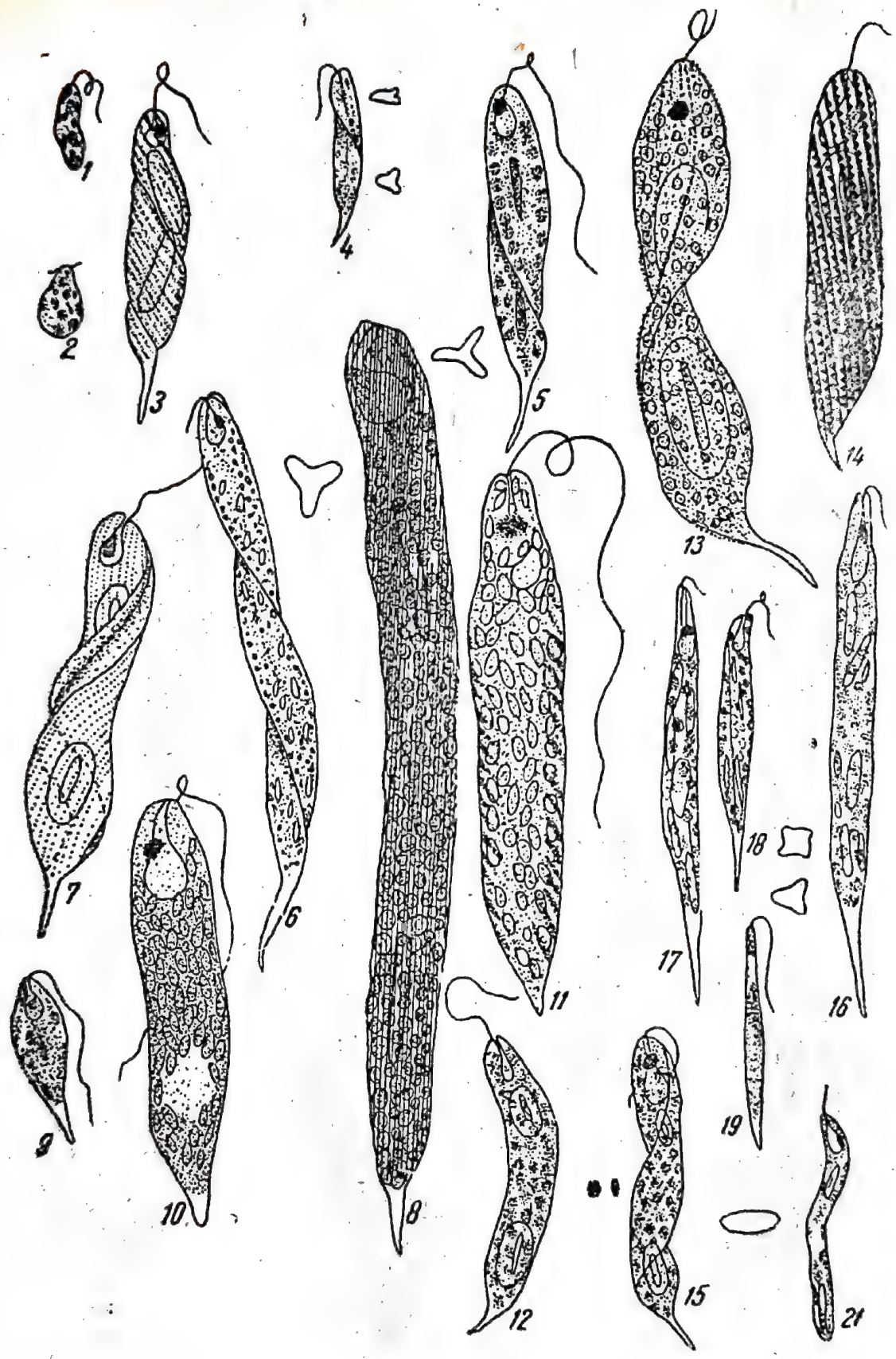


Fig. 133

Scanned with OKEN Scanner

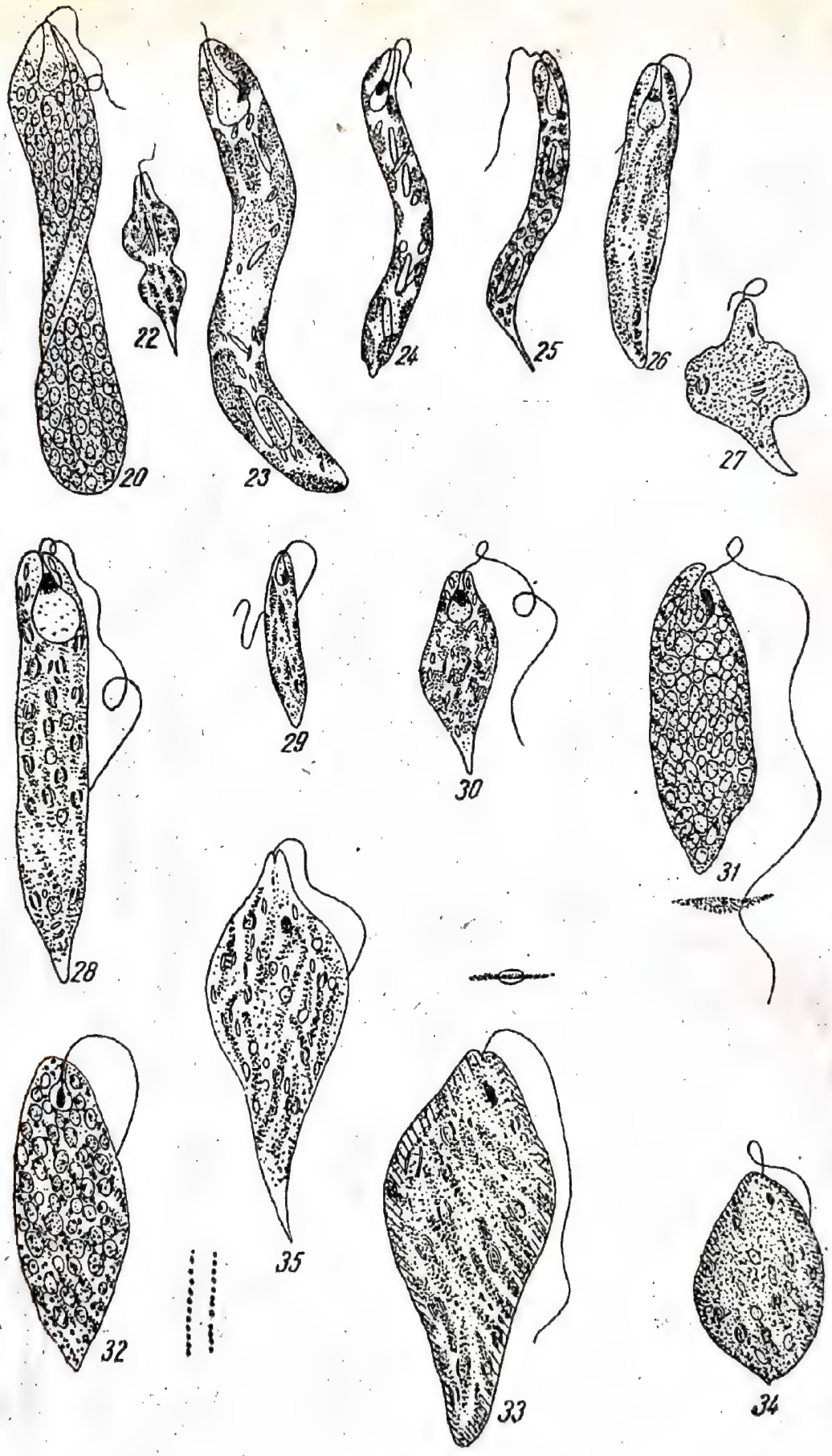


Fig. 133

Scanned with OKEN Scanner

nu este bifurcat, pe cînd la *Euglena* există bifurcație, iar la nivelul stigmei o îngroșare în punctul în care se unesc spre partea anterioară cele două fibrile flagelare.

Astasia are un singur blefaroblast, la *Euglena* existînd doi. În timpul diviziunii binare se observă însă, la euglenide, unele schimbări temporare în structura aparatului flagelar.

În general, structura cu două rădăcini a aparatului flagelar are valoare taxonomică pentru familia euglenidelor. La euglenidele cu doi flageli (*Eutreptia viridis*) sau trei flageli (*Euglenamorpha hegneri*), aceștia nu sînt bifurcați, prezintă însă, în stadiul vegetativ, un nodul similar celui existent la euglenidele uniflagelate. În cadrul speciei, numărul flagelilor pare constant, cu excepția resorbției lor înainte de închistare și trecerii la stadiul neînotător.

La întuneric, în culturile care conțin o mare cantitate de substanță organică dizolvată, diverse specii de *Euglena* își pierd clorofila. Aceste condiții ale mediului (întuneric și abundență de hrană lichidă) există și în intestinul mormolocilor, biotopul flagelatului *Euglenamorpha hegneri*, lipsit de cromatofori, a cărei varietate *pellucida* are 6 flageli.

CHEIE DE DETERMINARE A GENURILOR FAMILIEI *EUGLENIDAE*

(fig. 132—139)

1 (2) Forme coloniale, pe vietăți acvatice mici ..... **Colacium**
2 (1) Forme ce nu trăiesc în colonii 3
3 (4) Cu trei flageli ..... **Euglenamorpha**
4 (3) Cu unul sau doi flageli 5
5 (6) Cu doi flageli ..... **Eutreptia**
6 (5) Cu un flagel 7
7 (12) Animalul cu lorica moale sau cu înveliș (test) consistent 8
8 (9) Sesil într-o lorică alungită, moale ..... **Ascoglena**
9 (8) Nu este sesil într-o lorică (moale) 10
10 (11) Celula cu înveliș consistent, distanțat de plasmă ..... **Trachelomonas**
11 (10) Celula rigidă, turtită, cu două valve consistente, care aderă la plasmă. Doi cromatofori în formă de panglici scurte, orientate longitudinal ..... **Cryptoglena**
12 (7) Fără lorică sau înveliș consistent 13
13 (16) Corpul mai mult sau mai puțin metabol 14
14 (15) Cu cromatofori de obicei verzi ..... **Euglena**

Fig. 134. — Forme nord-europene. 1 — *Euglena velata* Klebs, 80—115 μ; 2 — *E. sociabilis* Dang., 65—112 μ; 3, 4 — *E. polymorpha* Dang., 57—92 μ; 5 — *E. granulata* Klebs, 60—95 μ; 6 — orînduirea tipică a granulelor mari şi mici; 7 — *E. pisciformis* Klebs, 21—34 μ (după Johnson); 8 — *E. anabaena* var. *minor* Mainx, 36—45 μ; 9 — *E. minima* France, 25—40 μ; 10 — *E. viridis* Ehr., 40—65 μ; 11 — *E. vivida* Playfair, 24—35 μ; 12 — *E. nana* Johns., 13—17 μ; 13, 14 — *E. chlamydophora* Mainx, 30—45 μ; 15 — *E. retronata* Johns., 18—34 μ.

Scanned with OKEN Scanner

Fig. 134

Scanned with OKEN Scanner

Fig. 135. — Forme europene. 1 — *Euglena elongata* Schew., 64 μ; 2 — *E. pisciformis* Klebs, 25 μ; 3 — *E. velata* Klebs, 100 μ; 4 — *E. oblonga* Schmitz, 50—70 μ; 5 — *E. sanguinea* Ehr., 55—121 μ; 6 — *E. gracilis* Klebs, 37—45 μ; 7 — *E. splendens* Dang., 70—80 μ; 8 — *E. terricola* Lemm.? μ; 9 — *E. spiroides* Lemm., 60—170 μ; 10 — *E. viridis* Ehr., 52—57 μ; 11 — *E. torta* Stokes, 63 μ; 12 — *E. minima* Fr., max. 27 μ; 13 — *E. proxima* Dang., 60—70 μ; 14 — *E.* sp.; 15 — *E. olivacea* Schmitz, 68—89 μ; 16 — *E. sociabilis* Dang., 85 μ; 17 — *E. polymorpha* Dang., 80—90 μ; 18 — *E. cauduta* Hübner, 110 μ; 19 — *E. quartana* Moroff., 50 μ; 20 — *E. variabilis* Klebs, 30—46 μ; 21 — *E. tripteris* Klebs, 70—80 μ; 22 — *E. mutabilis* Schmitz, 80—90 μ; 23 — *E. spirogyra* Ehr., 80 μ; 24 — *E. flava* Dang., 60 μ; 25 — *E. fusca* Klebs, 90—225 μ; 26 — *E. geniculata* Duj., 70—85 μ; 27 — *E. acus* Ehr., 140—180 μ; 28 — *E. acutissima* Lemm., 123 μ; 29 — *E. granulata* Klebs, 83—92 μ; 30 — *E. deses* Ehr., 85—155 μ; 31 — *E. oxyuris* Schmarda, 375—490 μ; 32 — *E. ehrenbergi* Klebs, 290 μ; 33 — *E. intermedia* Schmitz, 120—135 μ (după Pasch.); 34 — *E. limnophila* Lemm., 82 μ.

Scanned with OKEN Scanner

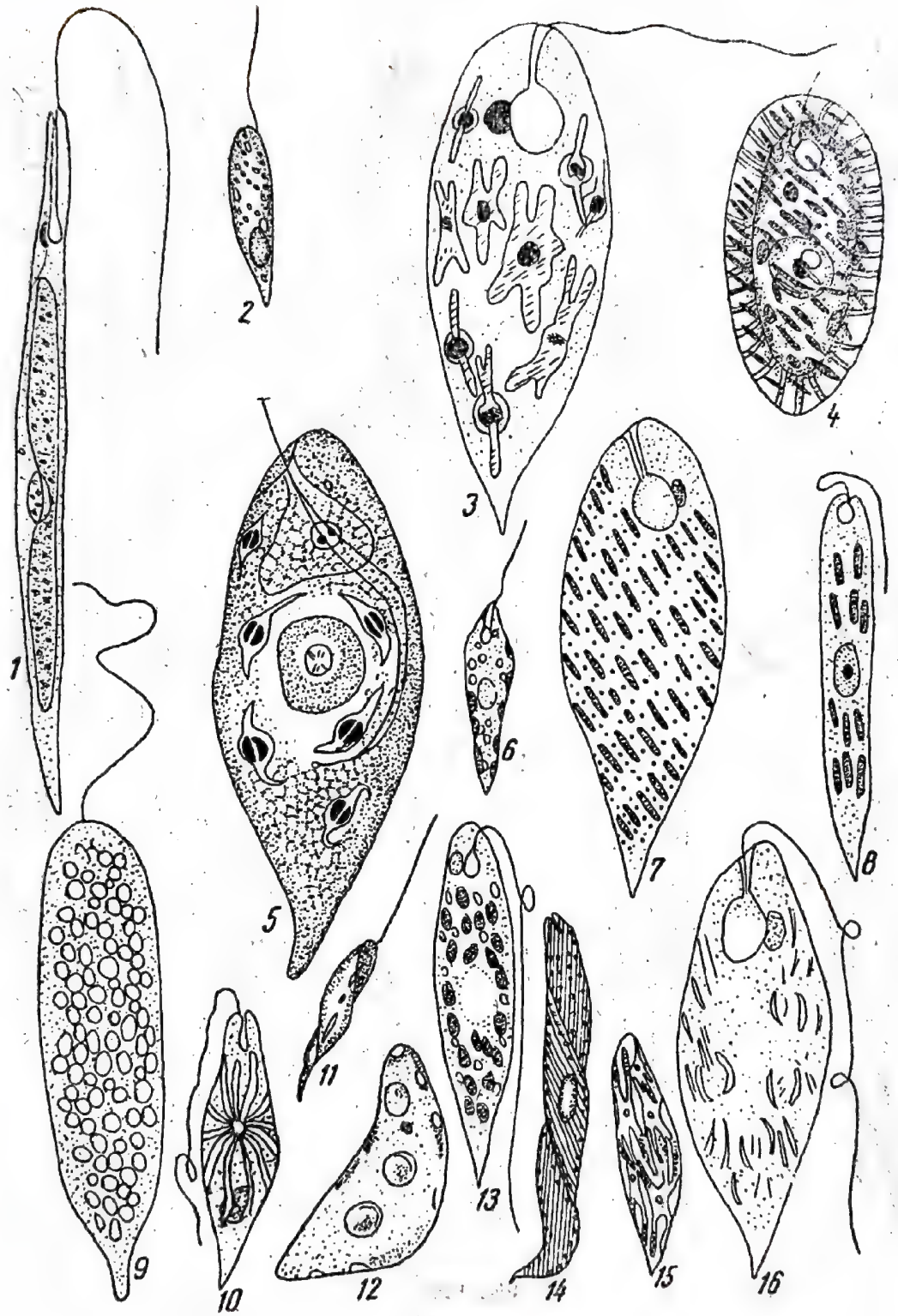


Fig. 135

Scanned with OKEN Scanner

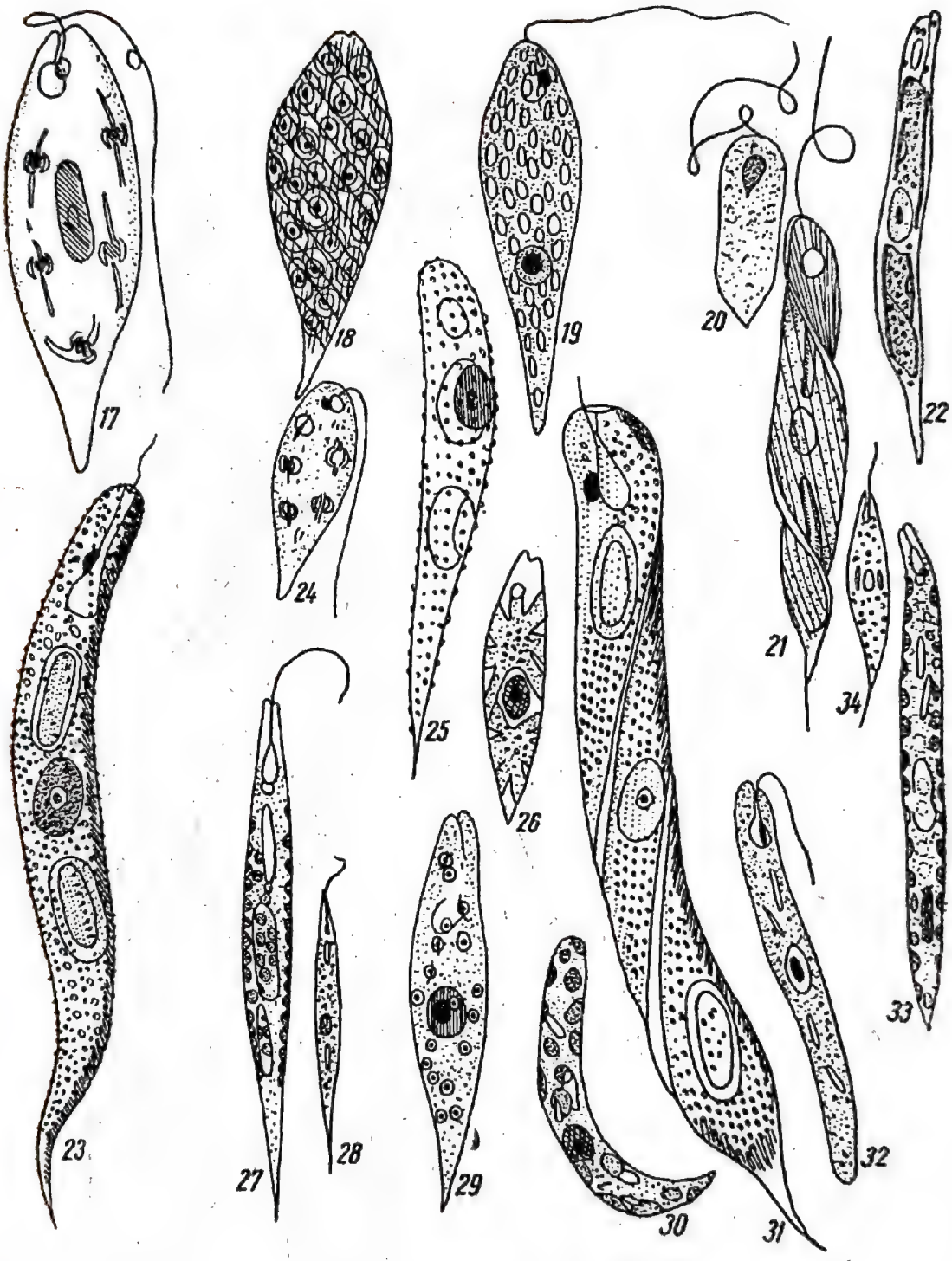


Fig. 135

Scanned with OKEN Scanner

15 (14) Fără cromatofori. Incolor ..... **Khawkinea**
16 (13) Corpul rigid, fără lorică 17
17 (18) Corpul turtit. Corpusculii de paramil discoizi sau inelari.... ..... **Phacus**
18 (17) Corpul transversal circular. Lateral cu doi corpusculi mari inelari, de paramil .....**Lepocinclis (Crumenula)**

Genul **Trachelomonas** are circa 196 de specii, din care 59 încă nu se cunosc în Europa și aproximativ 129 de varietăți. Corpul constă dintr-o celulă liber înotătoare. Partea plasmatică a corpului are un înveliș consistent. Există o stigmă și un flagel lung, care, printr-un orificiu permanent al loricii, este legat de citoplasmă.

Cromatoforii sînt discoizi sau poliedrici, doi cel puțin în general înzestrați cu un diplopirenoid sau un pirenoid însoțit de două calote de paramil. Uneori, citoplasma este ticsită de paramil, picături de substanțe grase. Numărul pirenoizilor este variabil, aceștia pot chiar să dispară complet. Maximul de instabilitate se observă la paramil, care poate lipsi complet sau se poate multiplica astfel încît toate celelalte elemente intracelulare dispar. Nucleul este de tipul obișnuit la euglenacee, sferic, iar la unele specii elipsoid. Vacuolele pulsatile sînt similare celor de la euglene.

Forma de bază a corpului este sferică, din care derivă celelalte, în general foarte variate, secțiunea transversală fiind aproape totdeauna circulară.

Forma și mai ales ornamentația loricii constituie criteriul principal pentru determinarea speciilor, existînd însă, în funcție de vîrsta indivizilor, o mare variabilitate chiar în cadrul uneia și aceleiași specii. În structura externă a loricii se observă cîteva tipuri principale, trebuie însă avut în vedere că, la studiul acestor structuri fine, iluziile optice denaturează adesea realitatea, coborîrea sau ridicarea insesizabilă a tubului microscopului putînd simula structuri inexistente.

Structura loricii poate fi de tipuri diferite : punctată, scrobiculată (cu gropițe minuscule), perforată, spinoasă, granulată, scabră (foarte neregulată, îngroșări haotice, ridicări bruște, rotunde sau unghiulare), striată neregulat, uneori spiralată în jurul porului sau anastomozantă, cu ridicături vermiculare, purtînd îngroșări liniare uneori mai puțin înalte decît late. Excepționale sînt tipurile reticulate și ombilicate.

Gulerul existent în jurul porului loricii poate avea forme foarte diferite, la unele specii fiind extrem de scurt, ca o simplă îngroșare a marginii porului, la altele avînd dimensiuni mari. Limita dintre corp și guler poate fi netă, ca o incizură circulară, sau lentă cu contur curbat. La orificiul său, gulerul poate

Scanned with OKEN Scanner

Fig. 136. — a — *Phacus longicauda* Ehr., 85—115 μ; b — *Ph. anacoelus* Stokes, 42 μ; c — *Ph. alata* Klebs, 19 μ; d — *Ph. orbicularis* Hübner, 70 μ; e — *Ph. caudata* Hübner, 45 μ; f — *Ph. pleuronectes* Duj., 45—49 μ; g — *Ph. triqueter* Duj., h — *Ph. acuminata* Stokes, 25 μ; i — *Ph. brevicaudata* Lemm., 31—35 μ; j — *Ph. stokesii* Lemm., 46 μ; k — *Ph. hispidula* Lemm. 30—35 μ; l — *Ph. suecica* Lemm., 34 μ; m — *Ph. monilata* Stokes, 39 μ; n — *Ph. pyrum* Stein, 30—35 μ; o — *Ph. nordstedtii* Lemm., 53 μ; p — *Ph. setosa* France, 30 μ; r — *Ph. striata* Fr., 20—24 μ; s — *Ph. oscillans* Klebs, 26 μ; t — *Ph. pusilla* Lemm., 20 μ; u — *Ph. parvula* Klebs, 17—30 μ; v — *Ph. clavata* Dang.? μ; x — *Ph. dangeardii* Lemm.? μ.

Scanned with OKEN Scanner

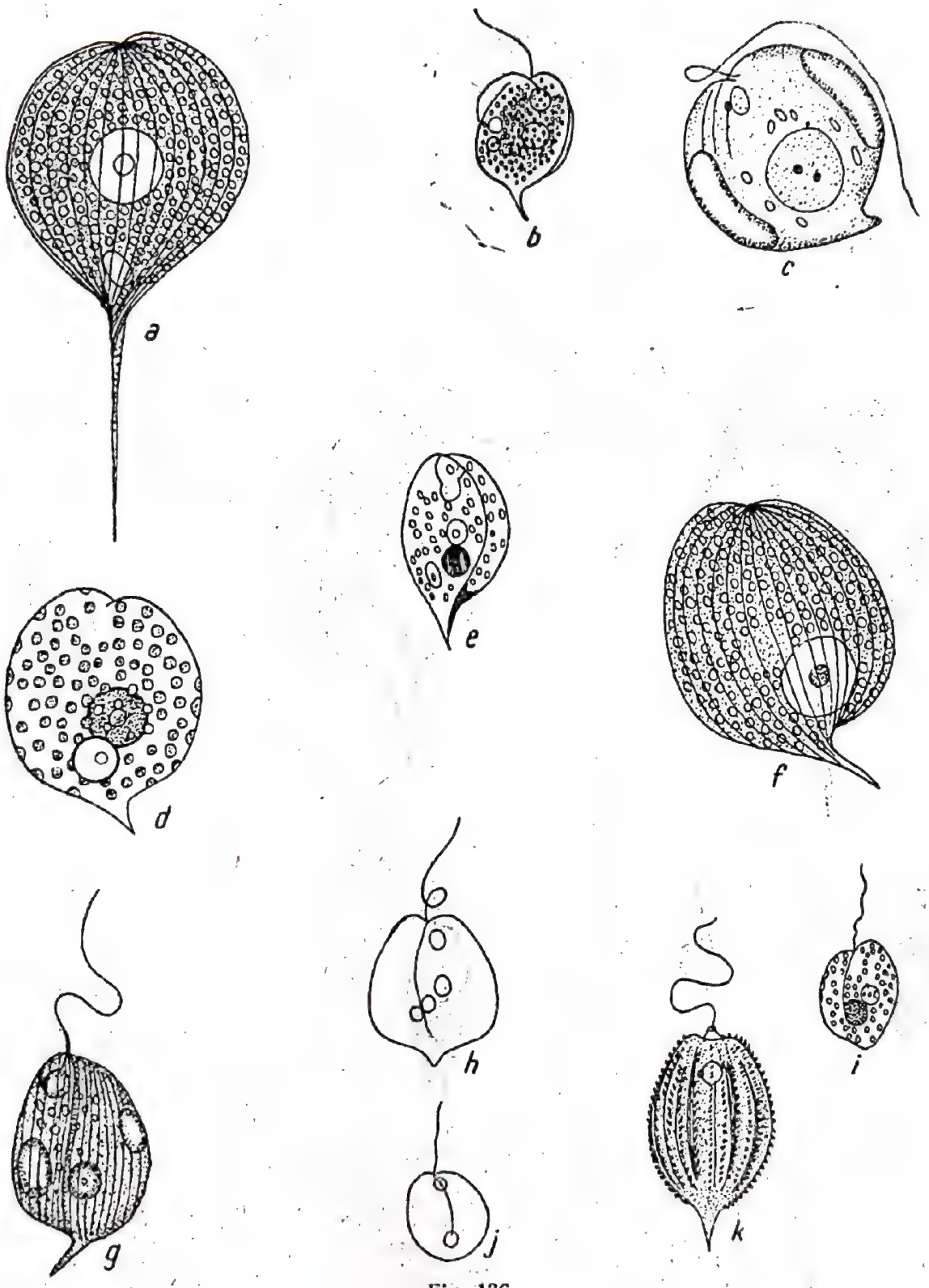


Fig. 136

Scanned with OKEN Scanner

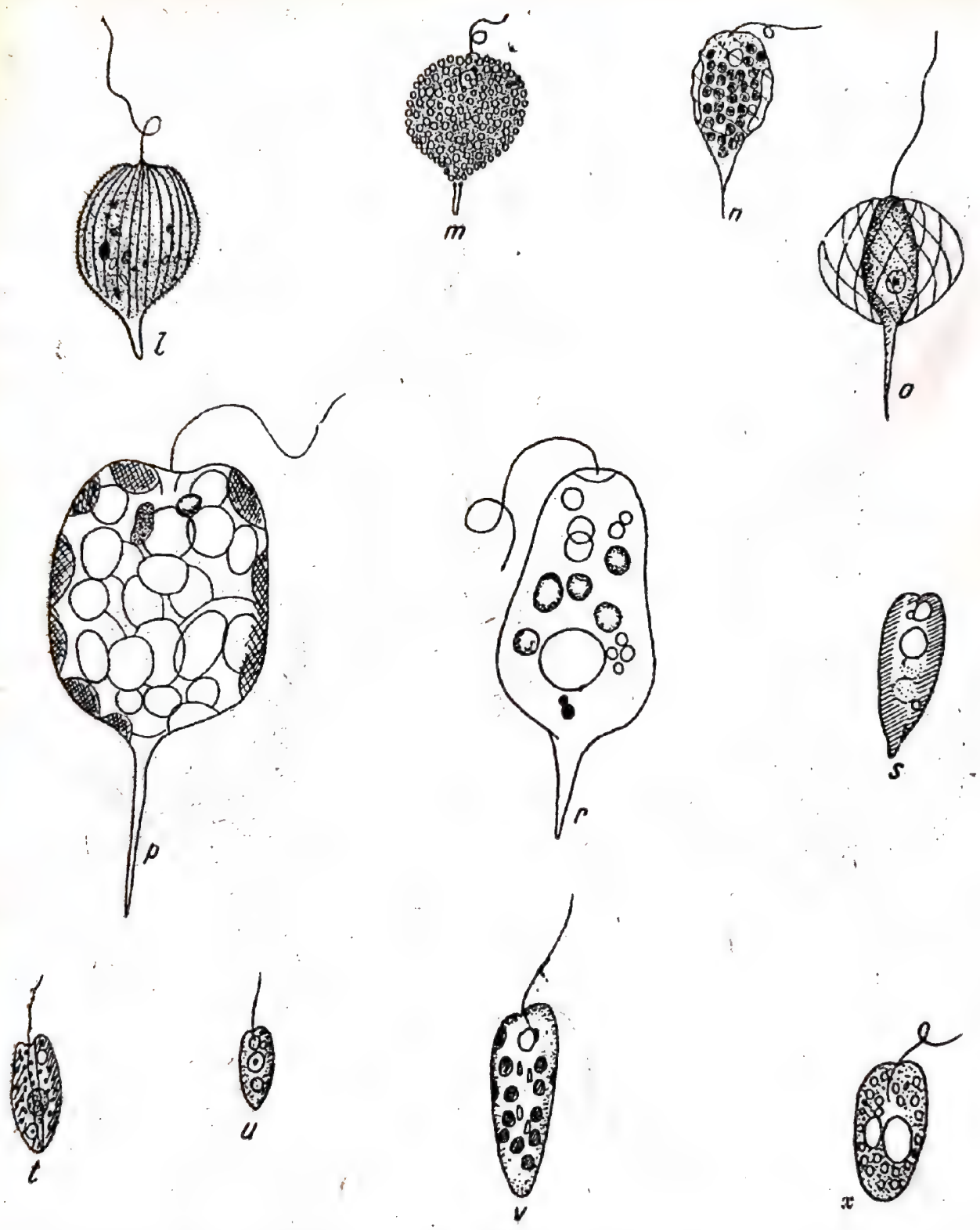


Fig. 136

Fig. 137. — a — *Lepocinclis ovum* Lemm., 30—38 μ; b — var. *punctatostriata* Lemm.; c — var. *palatina* Lemm.; d — *L. sphagnophila* Lemm., 33 μ; e — *L. steinii* Lemm., 22—30 μ; f — var. *suecica* Lemm.; g — *L. buetschlii* Lemm., 34—38 μ; h — *L. teres* (Schmitz), 41 μ; i — *L. fusiformis* (Carter), 25—36 μ; j — *L. acicularis* Fr.; k — *L. texta* (Duj.), 52—60 μ; l — *L. globosa* Fr., 14—21 μ; m — *L. marssonii* Lemm., 40 μ.

Scanned with OKEN Scanner

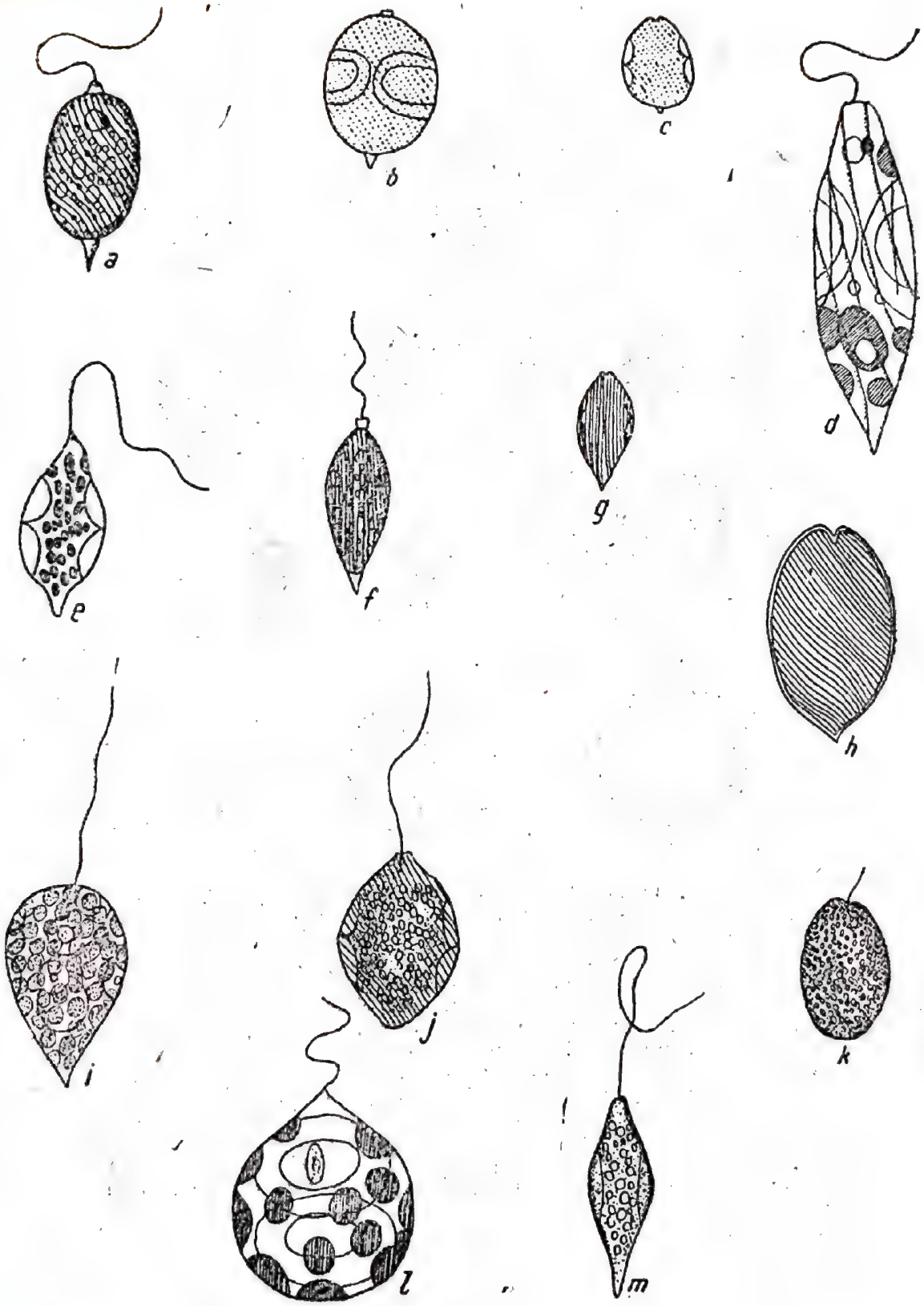


Fig. 137

Scanned with OKEN Scanner

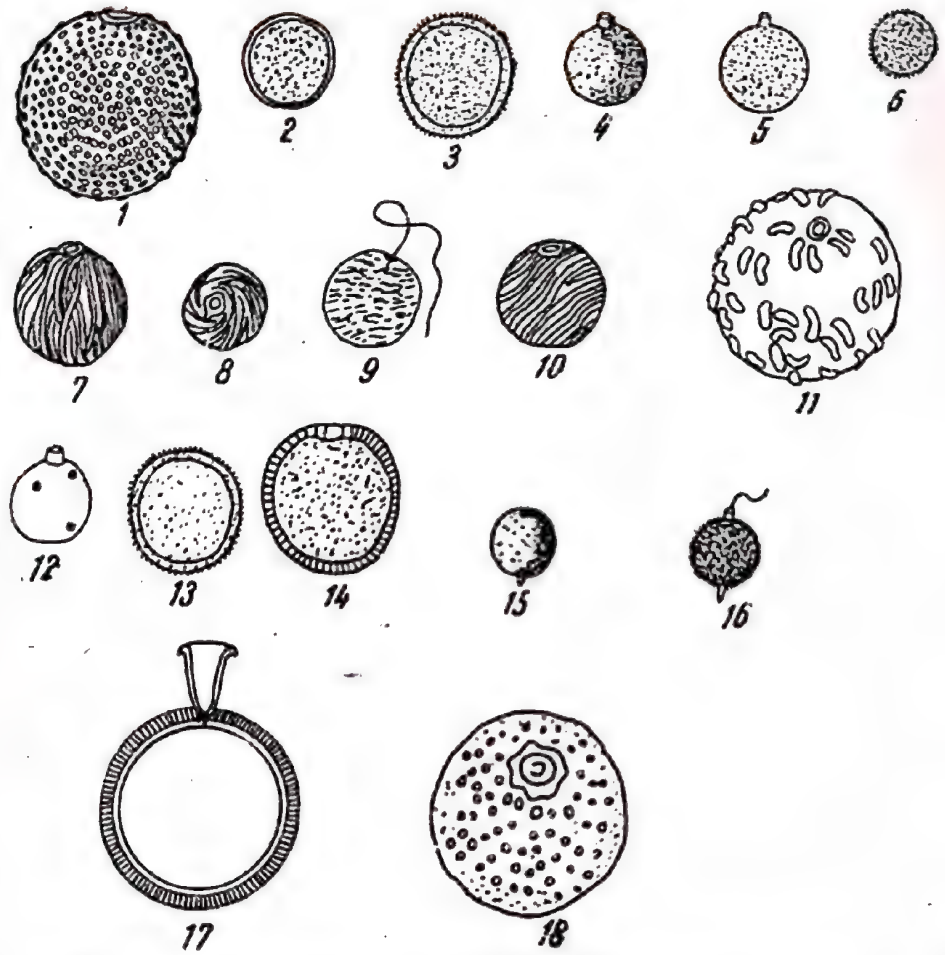


Fig. 138. — *Diversisculptatae*. 1 — *Trachelomonas verrucosa* Stokes; 2 — f. *irregularis* Dofl.; 3 — *T. rotunda* Sw.; 4 — *T. lomnickii* Drez.; 5, 6 — *T. perforata* Aw.; 7 — *T. rugulosa* Stein; 8 — aspect apical; 9 — f. *steinii* Dofl.; 10 — *T. rugulosa* Stein-Dofl.; 11 — *T. vermiculosa* Palmer; 12 — *T. umbilicophora* Conr.; 13, 14 — *T. rotunda* Sw.; 15 — *T. omphalon* Dres.; 16 — *T. aegyptica* Lemm.; 17 — *T. vestita* Palmer; 18 — *T. spiculifera* Palm.; 19, 21 — *Trachelomonas hispida* Perty; 20 — var. *crenulatocollis* Dofl.; 22 — var. *acuminata* Dofl.; 23 — var. *coronata* Lemm.; 24 — *T. armata* var. *longa* Dofl.; 25 — *T. allia* Dr.; 26 — *T. klebsii* Dofl.; 27 — *T. optusa* Palm.; 28 — var. *papillata* Dr.; 29 — *T. sydneyensis* Playf.; 30 — *T. spinosa* Stokes; 31 — *T. regularis* Lemm.; 32 — *T. bacillifera* Playf.; 33 — *T. australica* (Playf.) var. *granulata*; 34 — *T. australica*; 35 — var. *rectangularis* Dofl.; 36 — *T. pulchella* Drez.; 37 — *T. richmondiae* (Playf.); 38 — *T. robusta* Sw.; 39—41 — *T. superba* Sw.; 42 — var. *swirenkiana* Dofl.

Scanned with OKEN Scanner

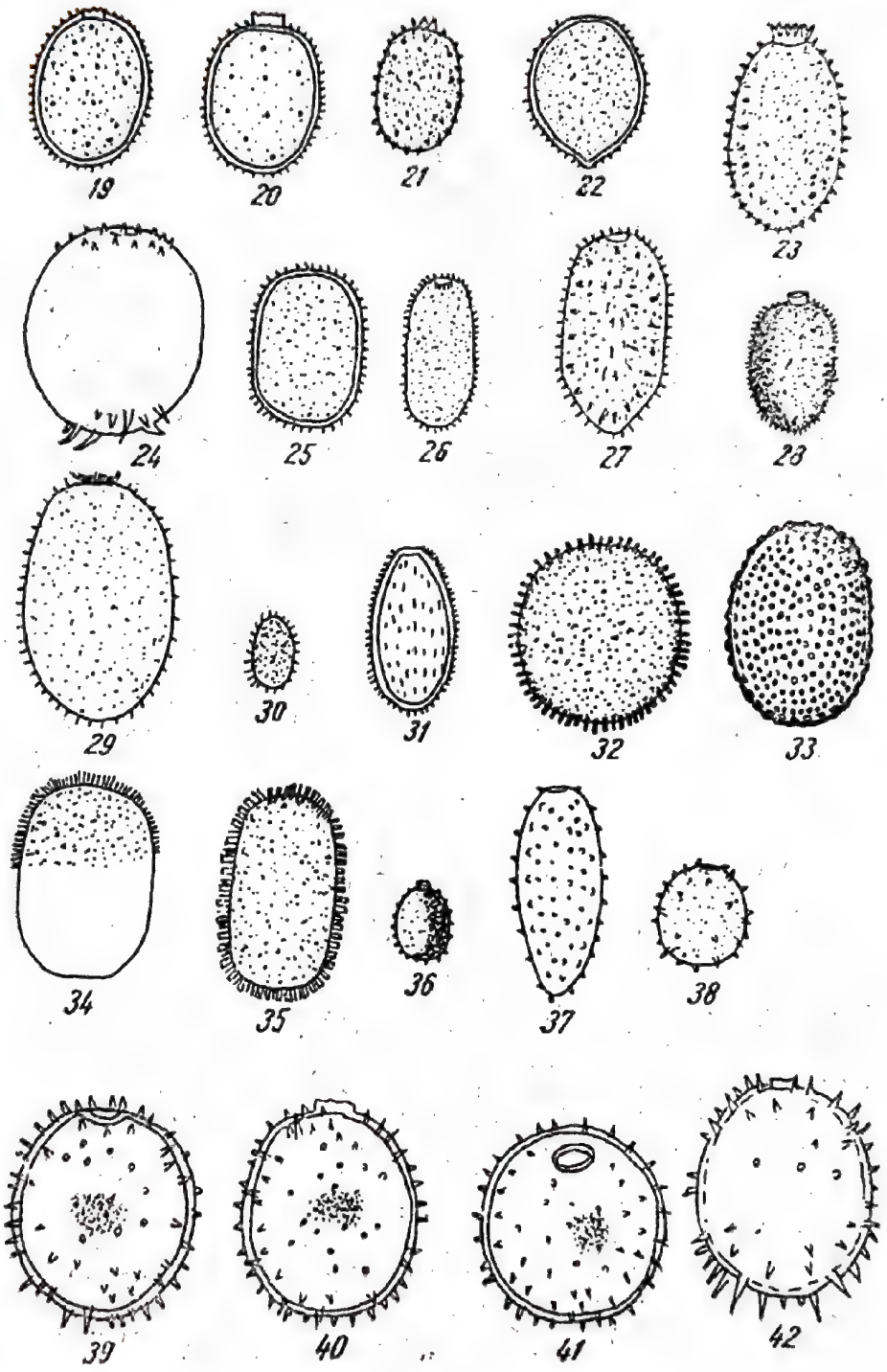


Fig. 138

Scanned with OKEN Scanner

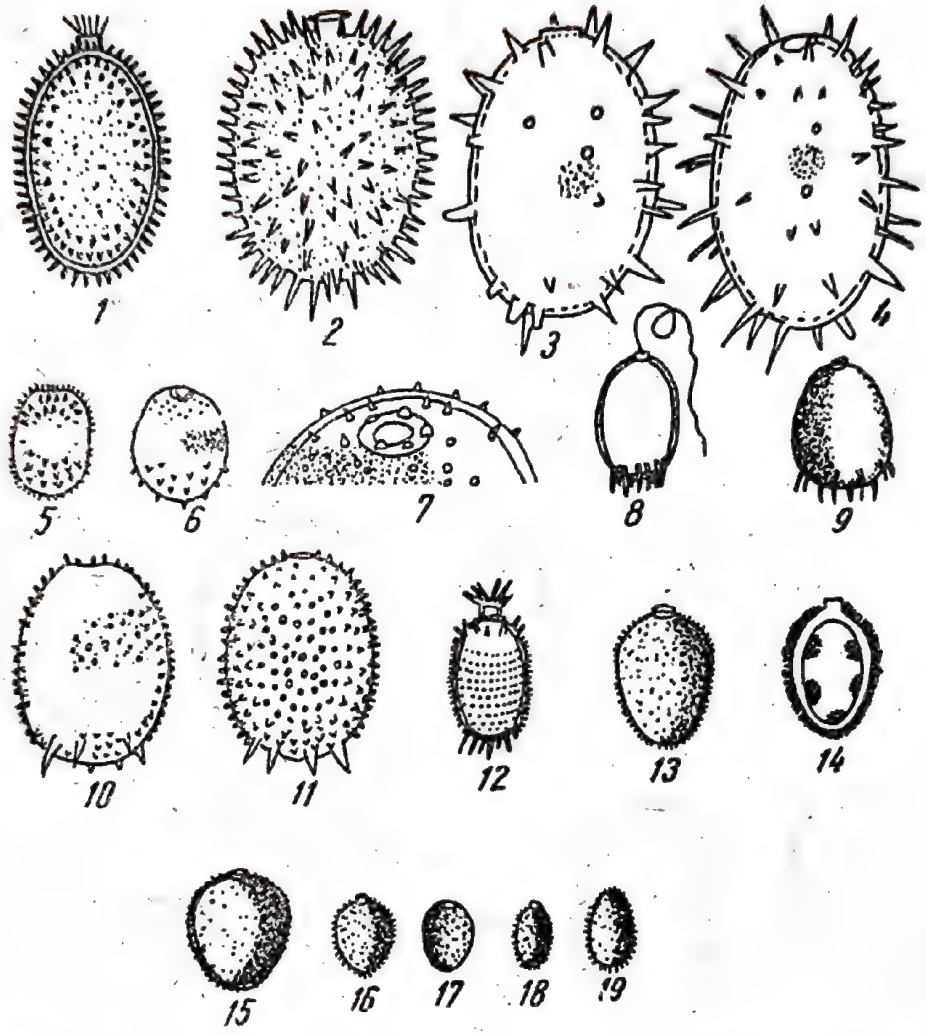


Fig. 139. — 1 — *Trachelomonas charkowiensis* var. *affinis*; 2 — *T. horrida* Palmer; 3, 4 — *T. spectabilis* Dofl.; 5 — *T. raciborskii*; 6, 7 — *T. kelloggii*; 8, 9 — *T. armata* Lemm.; 10, 11 — *T. dangeardi* Dofl.; 12 — *T. mirabilis* Swir.; 13, 14 — *T. amphora* Sw.; 15 — *T. nova* Drez.; 16, 17 — *T. selecta* Dofl.; 18 — *T. niklewskii*; 19 — *T. sarmatica* Drez.; 20 — *T. acuminata* var. *verrucosa* Teod.; 21 — *T. zmiewika* Swir.; 22, 23 — *T. girardiana* Playf.; 24, 25 — *T. urceolata* Stokes; 26 — *T. affinis* Lemm.; 27 — var. *levis* Lemm.; 28, 29 — *T. ensifera* Dasay; 30 — *T. gibberosa* Playf.; 31, 32 — *T. longicauda* Swir.; 33 — *T. volgensis* Lemm.; 34 — *T. schauinslandii* Lemm.; 35 — *T. triquetra*; 36 — *T. americana* Lemm.; 37 — *T. manohurica* Skv.; 38 — *T. aculeata* Dolg.; 39 — *T. setosa* Zyk.; 40 — *T. rasumowskoensis* Dolg.; 41, a, b — *T. furcata* Dolg.; 42 — *T. minor* Palm.; 43 — *T. biseta* Schill; 44 — *T.* sp. Dofl.

Scanned with OKEN Scanner

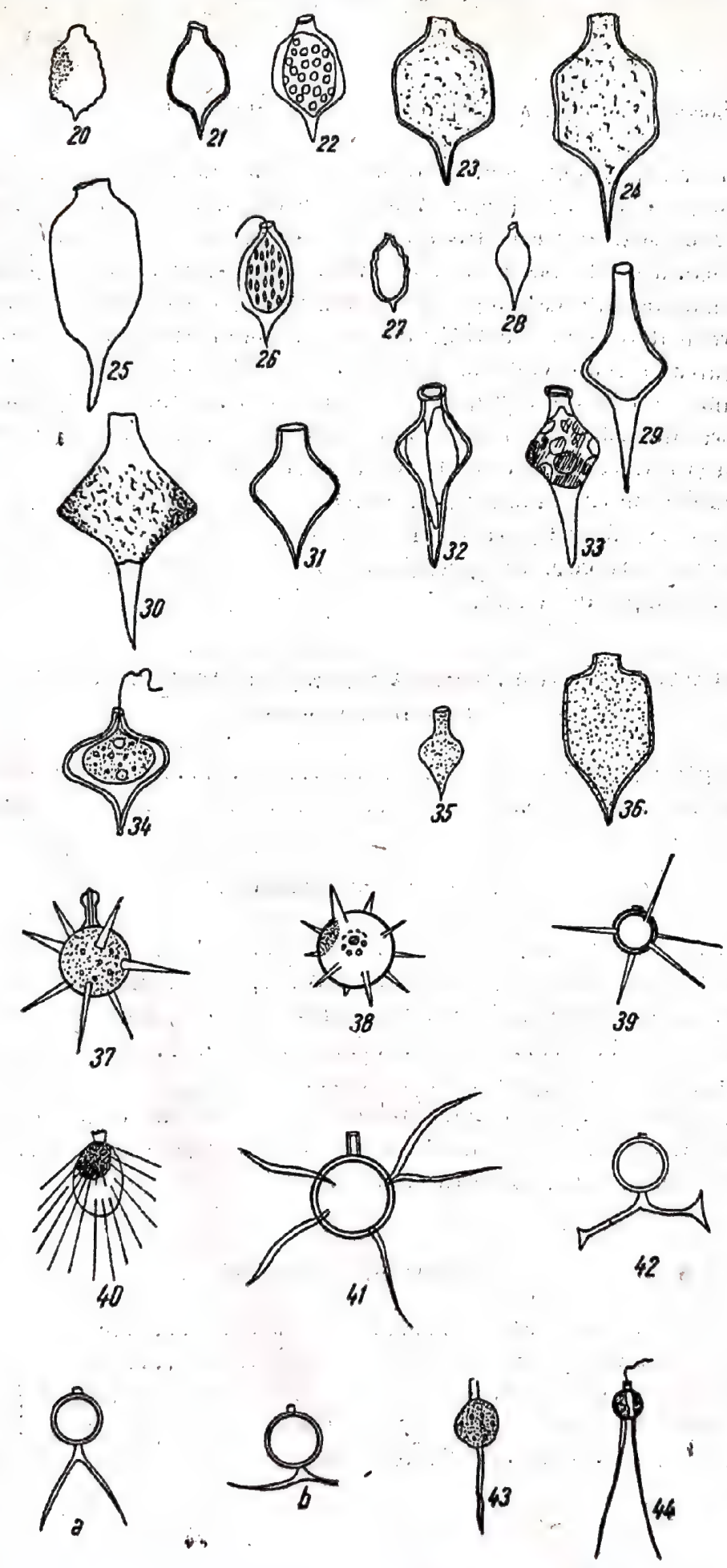


Fig. 139

Scanned with OKEN Scanner

fi lărgit, neted, crenulat, denticulat sau înzestrat cu adevărați spini, variabili ca număr și lungime (variabilitatea acestui organit fiind foarte mare).

La *Trachelomonas* este frecvent un apendice caudal, în formă de con, spin bont sau ascuțit, foarte variabil ca lungime. Acest apendice poate fi de asemenea simplu, bifurcat sau cu mai multe vîrfuri, capătul distal putînd fi deschis, crenelat sau denticulat. Coada poate fi netedă sau ornamentată divers.

Culoarea corpului variază, de la transparentă perfect trecînd prin toate nuanțele pînă la cafeniu-negru, opac. Cei mai mulți autori nu atribuie culorii vreo importanță sistematică. În general, coloritul variază în funcție de vîrsta animalului și este cauzat de oxidul de fier. Nu totdeauna însă mediul bogat în fier schimbă culoarea animalului. *Trachelomonas* este siderofil. La indivizii tineri, lorica este galbenă și oarecum flexibilă, așa putîndu-se explica existența unor forme monstruoase. În general, la *Trachelomonas* învelișul este foarte variabil în funcție de vîrstă.

CLASIFICAREA MORFOLOGICĂ A GENULUI *TRACHELOMONAS*
(după D a n g e a r d)

Lorica în general fără coadă .....I. Secția **Rotundatae**
Lorica totdeauna cu coadă .....II. Secția **Caudatae**

I. Secția **Rotundatae**

1. Lorica fără spini sau peri lungi 3
2. Lorica cu spini sau peri, în general mai lungi decît diametrul său....11
3. Lorica anterior mai mult sau mai puțin subțiată, spre a forma un fel de gît 10
4. Lorica nu este subțiată 5
5. Lorica totdeauna cu un guler relativ înalt, care depășește porul.... 9
6. Lorica fără guler sau cu unul scund, mai lat decît înalt..... 7
7. Lorica sferică, subsferică sau comprimată.

I. Subsecția *Sphaericae*

1. Lorica comprimată 6
2. Lorica sferică sau subsferică 3
3. Lorica în general netedă .....grupa a. *volvocinae*
4. Lorica cu spini .....grupa b. *spiniferae*
5. Lorica cu ornamente diverse .....grupa c. *diversi sculptatae*

6. Lorica comprimată ..... grupa d. *compressae*
— fără guler ..... *mespiliformes*
— cu guler ..... *torquatae*

8. Lorica elipsoidală, cilindrică sau ovoidă

II. Subsecția *Elliptícae*

1. Lorica cu striuri spirale 8
2. Lorica în general fără striuri spirale 3
3. Lorica cu spini 7
4. Lorica fără spini 5
5. Membrana loricii netedă, divers ornamentată, nu este rugoasă și nici scrobiculată..... grupa a. *intermediae*
— elipsoidală, uneori lărgită anterior ..... *oblongae*
— ovoidă..... *ovatae*
— elipsoidal-alungită sau cilindrică ..... *cylindricae*
6. Lorica rugoasă sau vădit scrobiculată 9
7. Lorica spinoasă ..... grupa b. *spiniferae*
— spinii conici, scurți, numeroși ..... *acutispinae*
— spinii bacilari ..... *bacilliferae*
— spinii conici, puternici, groși, distanțați..... *crassispinae*
— spinii puternici, la porțiunea posterioară a corpului ..*armatae*
— spinii foarte mici ..... *minutispinae*
8. Lorica cu striuri spirale, uneori cu spini .....
..... grupa d. *helicoideae*
9. Lorica vădit scrobiculată ..... grupa c. *scrobiculatae*
10. Lorica rugoasă, cu aspect scaber..... grupa e. *scabrae*

9. Lorica totdeauna cu guler înalt, depășind și acoperind porul.

III. Subsecția *Ampulliformes*

1. Lorica cu guler drept ..... grupa a. *erectae*
— guler sferic, elipsoidal sau ovoid ..... *subglobosae*
— guler piriform ..... *pyriformes*
— guler cilindric sau alungit ..... *elongatae*
2. Lorica cu guler curbat ..... grupa b. *incurvae*

10. Lorica subțiată mai mult sau mai puțin în partea anterioară spre a forma un gît.

IV. Subsecția *Saccatae*

1. Lorica complet acoperită cu spini ..... grupa a. *hispidae*
2. Lorica fără spini sau numai cîțiva la partea posterioară .... grupa b. *pauciornatae*
3. Lorica are aspect scabru .....grupa c. *asperae*

11. Lorica cu spini sau peri, în general mai lungi decît diametrul său.

V. Subsecția *Longisetae*

II. Secția **Caudatae**

1. Lorica cu guler și coadă distinctă de trunchi

I. Subsecția *Colliferae*

1. Lorica spinoasă ..... grupa a. *spiniferae*
2. Lorica nu este spinoasă, ci ornată divers....grupa b. *diversiornatae*

2. Lorica numai posterior subțiată sub formă de coadă..... ..... II. Subsecția *Obattenuatae*
3. Lorica subțiată anterior cu guler, posterior cu coadă..... 4
4. Lorica fusiformă, strîmtă pînă la foarte umflată, cu membrana colorată, ornată cu spini .....III. Subsecția *Speciosae*
5. Lorica de formă variată, în general slab colorată..... ..... IV. Subsecția *Acuminatae*
   1. Secțiunea este circulară 3
   2. Secțiunea nu este circulară 7
   3. Lorica elipsoidală sau larg-ovoidă.....grupa a. *ellipsoideae*
   4. Lorica fusiformă ..... grupa b. *fusiformes*
   5. Lorica subcilindrică..... grupa c. *subcylindricae*
   6. Lorica romboidală ..... grupa d. *rhomboideae*
   7. Secțiunea eliptică ..... grupa e. *coarctatae*
   8. Secțiunea triunghiulară ..... grupa f. *triquetrae*

2. Familia **ASTASIIDAE** Bütschli

Corpul, asemănător cu al euglenidelor, este la majoritatea formelor plastic pînă la intens metabol, uneori alungit. Sînt lipsite de cromatofori, avînd nutriția heterotrofă, chiar holozoică; uneori sînt endoparazite sau comensale în vertebrate. De asemenea stigmele lipsesc. Au însă citofaringe

şi citostom, primul fiind în legătură cu rezervorul de lîngă vacuola contractilă. Flagelul este de obicei întins drept, capătul său distal vibrînd în mod caracteristic. Reproducerea este asexuată, prin diviziune longitudinală.

CHEIE DE DETERMINARE A GENURILOR FAMILIEI *ASTASIIDAE*

1	(8)	Corpul metabol	2
2	(3)	Corpul în formă de butelie, anterior cu o pîlnie urmată de un tub citofaringial, care duce la citostom	**Urceolus**
3	(2)	Fără pîlnie şi tub citofaringial	4
4	(5)	În corp o baghetă. Cu gură simplă	**Peranema**
5	(4)	Fără baghetă	6
6	(7)	Cu gură (simplă)	**Euglenopsis**
7	(6)	Fără gură	**Astasia**
8	(1)	Corpul rigid	9
9	(10)	Flagelul de obicei oblic, inserat într-o adîncitură laterală. La un capăt al corpului nucleul, la celălalt capăt vacuola contractilă. De obicei există coaste dorsale	**Petalomonas**
10	(9)	Flagelul nu este oblic; fără adîncitură laterală	11
11	(12)	Corpul curbat, longitudinal striat. Un flagel	**Menoidium**
12	(11)	Corpul nu este curbat	13
13	(14)	Corpul cu una sau cîteva coaste longitudinale, anterior scobit; terminal un corp de galertă. Lîngă flagelul principal, unul secundar, foarte mic	**Sphenomonas**
14	(13)	Corpul oviform, fără coaste şi flagel secundar. În centrul corpului, vacuolă contractilă şi sub ea nucleul.	**Scytomonas** [1]

3. Familia ANISONEMIDAE Schewiakoff

Anisonemidele seamănă cu celelalte familii ale ordinului *Euglenoidina*, se disting însă uşor prin prezenţa a doi flageli şi lipsa stigmei. Corpul poate fi plastic sau rigid, cu o peliculă structurată în mod diferit. Unul dintre flageli este îndreptat înainte, al doilea de obicei înapoi. Există vacuole pulsatile cu rezervor. Ca substanţă de rezervă, se găsesc de regulă corpusculi de paramil. Locomoţia anisonemidelor se face prin tîrîre sau înot.

[1] După unii autori, acest gen este identic cu *Copromonas*. *C. subtilis* Dobell, lung de 7 — 20 μ, este bacterivor, coprozoic în fecale de broaşte, broaşte rîioase şi om.

CHEIE DE DETERMINARE A GENURILOR FAMILIEI *ANISONEMIDAE*

1 (2) Corpul rigid, cu 8 creste spirale, evidente, gura într-o fisură ventrală ..... **Tropidoscyphus** [1]

2 (1) Fără astfel de creste 3

3 (8) Corpul rigid 4

4 (5) Ventral cu jgheab longitudinal, corpul turtit, fără creste și baghete ..... **Anisonema**

5 (4) Fără jgheab ventral, longitudinal 6

6 (7) Cu baghetă ..... **Entosiphon, Marsupiogaster**

7 (6) Fără baghetă. Corpul foarte turtit, ventral convex, dorsal brăzdat ..... **Notosolenus**

8 (3) Corpul metabol. Doi flageli, dintre care unul foarte scurt, greu vizibil 9

9 (10) Flagelul posterior mult mai lung și mai gros decît cel anterior. Gura dispusă ventral la capătul unei cute, în care este inserat flagelul anterior ..... **Dinema**

10 (9) Flagelul posterior nu este mai lung și mai gros decît cel anterior 11

11 (12) La capătul anterior, escavat la mijloc, un canal de la baza flagelului la vacuola principală. Flagelul secundar îndreptat înainte. La înot, metabolismul excepțional de intens..... ..... **Distigma**

12 (11) Capătul anterior nu este escavat. Fără acel canal. Ventral, la capătul anterior o cută bucală, cu flagelul anterior lung și puternic, la mijloc flagelul scurt; cu vacuolă contractilă, principală și secundară. Bagheta dezvoltată slab..... ..... **Heteronema**

6. Ordinul **PHYTOMONADINA** Blocmann 1895

Fitomonadinele sînt îndeaproape înrudite cu algele. Corpul lor este de obicei mic, rotund, oval sau alungit, radial simetric și ametabol. Cu excepția cîtorva forme incolore, saprozoice, culoarea fitomonadinelor este verde, datorită cromatoforilor. Aceștia au adesea formă de cupă. În cele mai multe cazuri există un singur cromatofor, care conține de obicei un pirenoid, rar mai mulți.

La cele mai multe forme, nutriția este mixotrofă, asimilîndu-se nu numai substanțe anorganice, ci și organice. Unele fitomonadine pot îngloba

[1] Îndeaproape înrudite sînt *Rhabdomonas*, *Petalomonas*, *Helikotropis* și *Gyropaigne* (fig. 140).

și particule solide. Ca produs al metabolismului, se cumulează, ca rezervă, amidon.

Corpul are o formă stabilă, înveliș celulozic subțire sau gros, uneori puțin distanțat de citoplasmă, sau îngroșat cu galertă. La capătul anterior al fitomonadinelor tipice sînt doi flageli egali, situați simetric, mai rar există patru sau mai mulți flageli. Sînt frecvente stigmele roșii, de asemenea pigmentul hematocrom (carotină) care-i dă culoarea roșie. Anterior două vacuole pulsatile, rar mai multe, dispersate prin corp. Nucleul este vezicular, diviziunea mitotică, iar cromozomii în număr constant. Diviziunea se face longitudinal în interiorul învelișului. Caracteristică este copulația izo- și anizogamă, din care rezultă un zigot închistat, iar reducția se produce la primele diviziuni.

La fitomonadine este răspîndit stadiul de palmele. Fitomonadinele sînt mult mai răspîndite în apele dulci decît în cele marine. Frecvente sînt coloniile liber înotătoare. Acestea prezintă diferite trepte de organizare și specializarea unora dintre celulele coloniei, particulare fiind îndeosebi fenomenele de reproducere.

CHEIE DE DETERMINARE A FAMILIILOR ORDINULUI *PHYTOMONADINA*

1 (2) Forme coloniale din patru sau mai multe celule. Cu (1 sau 4) flageli ..... 3. Familia **Volvocidae**

2 (1) Forme necoloniale **3**

3 (4) Corpul moderat metabol, fără înveliș celulozic dur. De obicei 3 (4) flageli, care la diviziunea corpului se repartizează, pe jumătate, celulelor fiice. Flagelii lipsă se dezvoltă din nou. Familie mai răspîndită în mări decît în apele dulci..... ..... 2. Familia **Polyblepharididae**

4 (3) Forme mici, cu membrană celulozică, fără metabolism. De obicei au 2, rar 4 flageli. Majoritatea forme dulcicole..... ..... **1.** Familia **Chlamydomonadidae**

1. Familia CHLAMYDOMONADIDAE Bütschli

Clamidomonadidele sînt forme mici, cu un corp oval, sferic sau alungit, ametabol. Posedă o membrană celulozică, care se poate identifica prin reacție chimică. La indivizii bătrîni, cu membrane vechi, reacția nu dă rezultat, este uneori totuși pozitivă la unele stadii și la chisturi.

Avînd numai 2 (rar 4) flageli, clamidomonadidele sînt ușor de deosebit de celelalte familii ale fitomonadinelor. Reproducerea se face în interiorul

Fig. 140. — Euglenine incolore, carenate. 1 — *Rhabdomonas uralica* Pochm., 19 μ, a, b frontal, c — secțiune optică transversală; 2 — *Rh.* sp. din Ural, 15—20 μ, în interior aglomerări de paramil; 3 — *Petalomonas ovum* Matv.; 4, 5 — *Gyropaigne (Menoidium) spirale*; 6 — aspect apical; 7, a — *Helikotropis octeres* Pochm., 50 μ, fără paramil, corpul despiralat, nucleul central, apical o baghetă rudimentară, b — stadiu spiral, cu paramil, c — secțiune transversală, în creste (optic par spini), paramil, d — aspect apical ipotetic (după Pochmann); 8 — *Tropidoscyphus octocostatus* St., 35—63 μ; 9 — *Anisonema emarginatum* Stokes, 14 μ; 10 — *A. truncatum* Stein, 60 μ; 11 — *A. acinus* Duj., 25—40 μ; 12 — *A. striatum* Kl., 15 μ; 13 — *Entosiphon sulcatum* Stein, 20 μ; 14 — *Marsupiogaster striata* Schew., 27 μ; 15 — *Notosolenus apocamptus* Stokes, 6—10 μ; 16 — *N. sinuatus* Stok., 22 μ; 17 — *Dinema griseolum* Py., 75—80 μ; 18 — *Distigma proteus* Ehr., 50—110 μ; 19 — *Heteronema acus* Stein, 45—50 μ; 20 — *H. mutabile* Stok., 250 μ; 21 — *Brachiomonas westiana* Pasch., 15—24 μ; 22 — *Diplostauron pentagonium* Haz., 10—13 μ; 23 — *Lobomonas rostrata* Haz., 2—5 μ; 24 — *Gigantochloris permaxima* Pasch., 70—150 μ; 25 — *Scourfieldia complanata* West., 5 μ; 26 — *Thoracomonas sabulosa* Korsch., max. 16 μ; 27 — *Sphaerellopsis fluviatilis* Stein., 14—30 μ; 28 — *Hyalogonium klebsi* Pasch., 30—80 μ; 29 — *Furcilla lobosa* Stokes, 11—14 μ; 30 — *Sphaenochloris printzi* Pasch., max. 18 μ; 31 — *Korschikoffia guttula* Pasch., 6—10 μ; 32 — *Parapolytoma satura* Jameson, 15 μ; 33 — *Phyllomonas phacoides* Harsch., max. 100 μ.

Scanned with OKEN Scanner

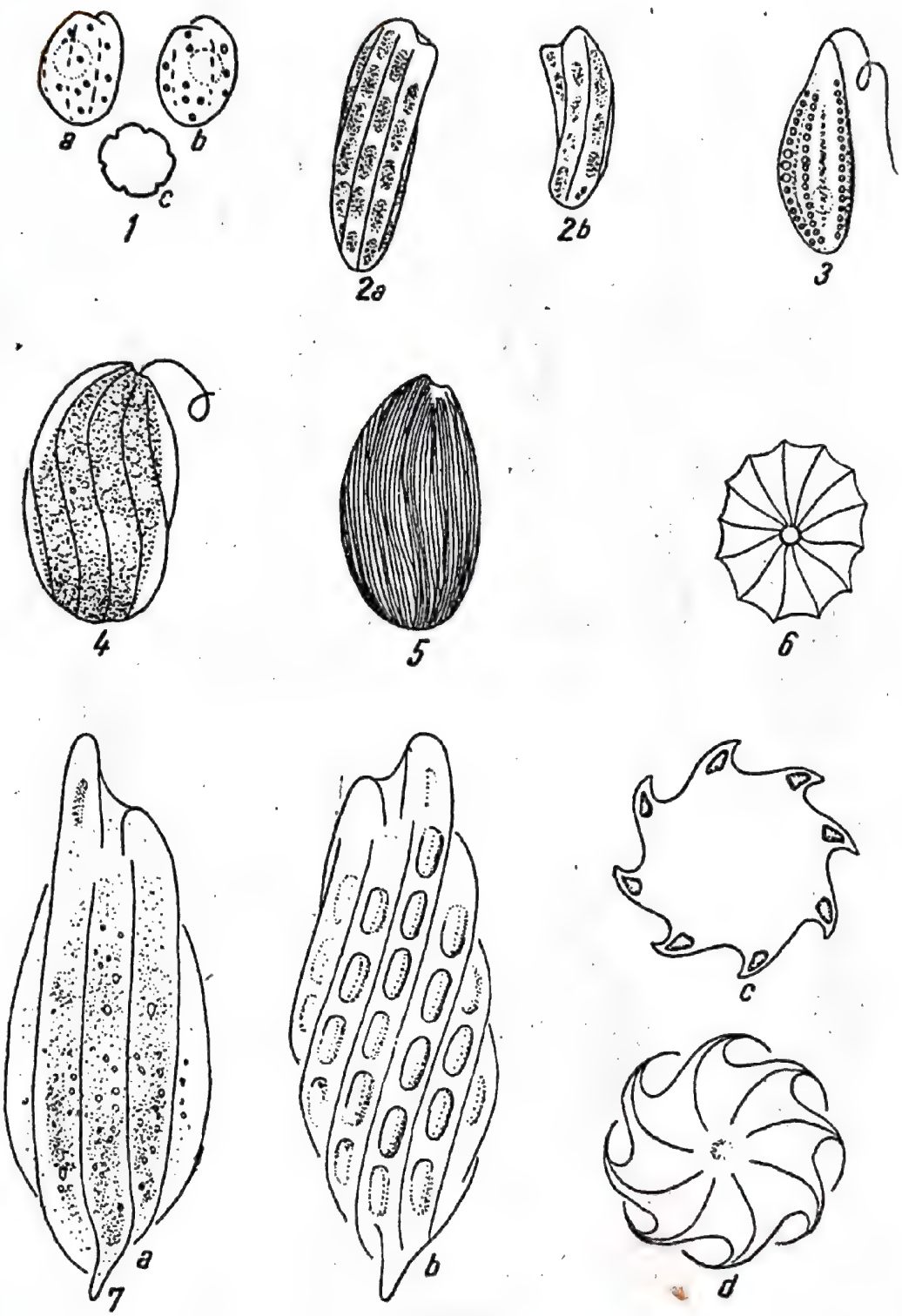


Fig. 140

Scanned with OKEN Scanner

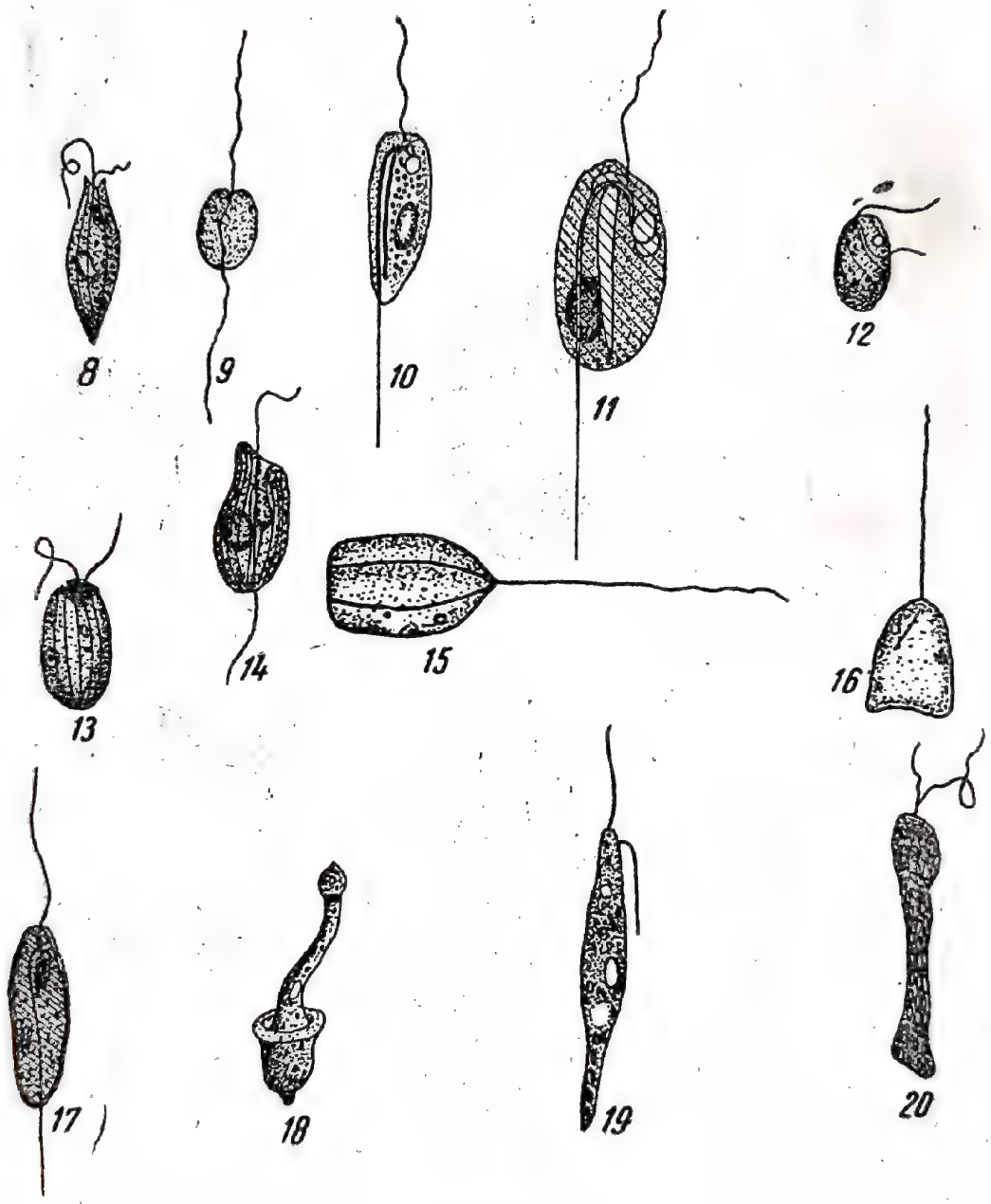


Fig. 140

Scanned with OKEN Scanner

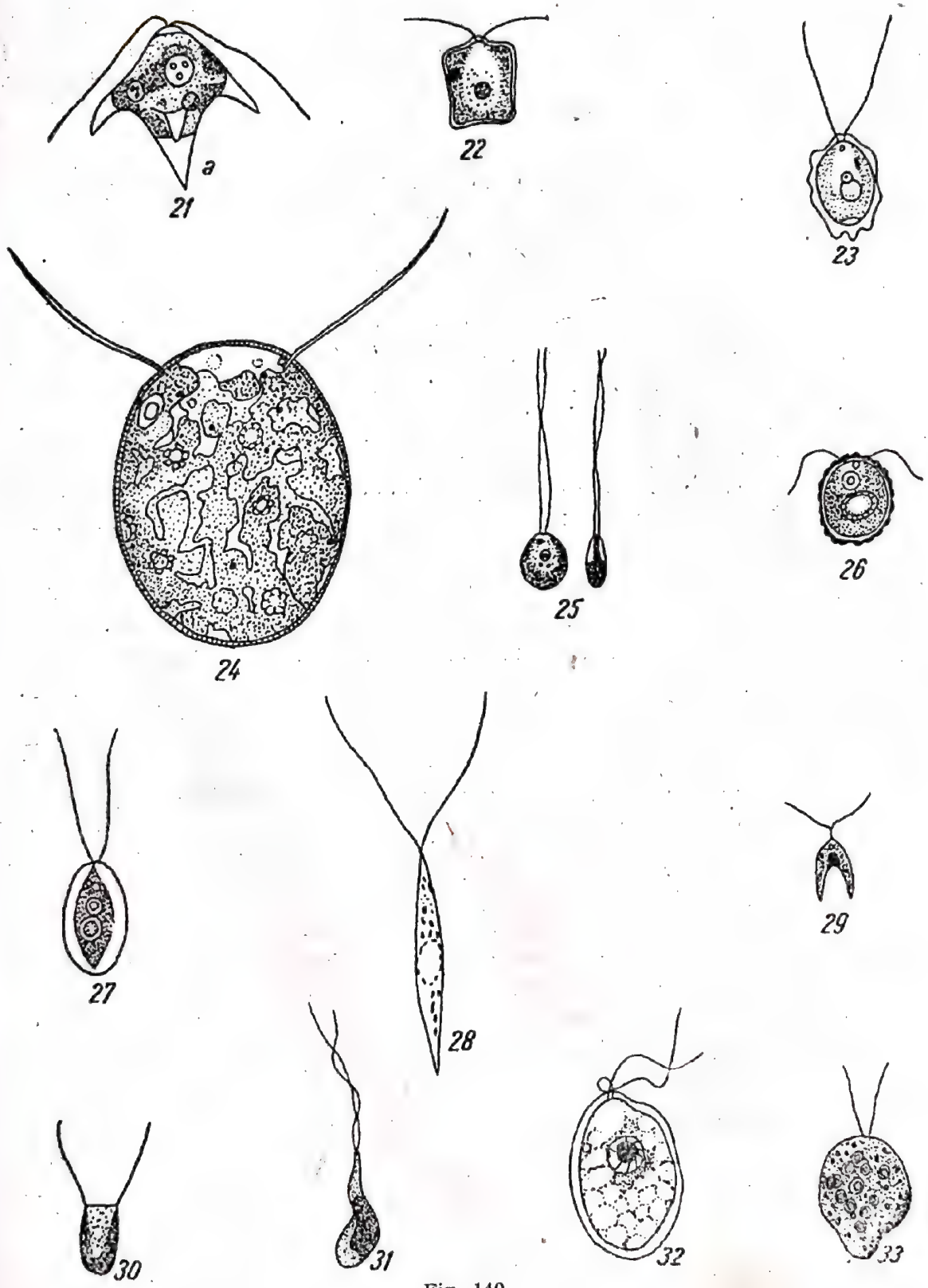


Fig. 140

membranei sau în stadii de repaus, flagelii vechi fiind lepădați. Din diviziune rezultă 2—8 și chiar mai mulți indivizi. În starea de repaus, indivizii pot fi numeroși, învăluiți de mase mucilagionoase. Speciile din această familie trăiesc mai ales în apele dulci.

CHEIE DE DETERMINARE A GENURILOR ȘI SPECIILOR FAMILIEI *CHLAMYDOMONADIDAE*

(fig. 141, 142)

1 (2) Corpul conic cu lungimea egală cu lățimea, avînd coarne posterioare ascuțite (15—24 × 13 × 23 μ), în ape salmastre ..... **Brachiomonas westiana** Pascher

2 (1) Fără coarne posterioare 3

3 (4) Corpul rectangular, cu colțurile și polul anterior rotunjite (Hazen) (10—13×9—10 μ).....**Diplostauron pentagonium**

4 (3) Corpul nu este rectangular 5

5 (6) Corpul neregulat angular, cu proeminențele rotunjite. Cromatoforul în formă de cupă. Cu un pirenoid, cu o stigmă și o vacuolă contractilă (Hazen) (5—12 × 4—8 μ), dulcicol .... **Lobomonas rostrata**

6 (5) Corpul nu este angular 7

7 (8) Corpul turtit, cu aspect frontal oval, flagelii foarte distanțați Pascher (70—150 × 40—80 μ) bălți din locuri împădurite. ..... **Gigantochloris permaxima**

8 (7) Corpul mult mai mic și altfel organizat 9

9 (10) Doi flageli, de 2—5 ori mai lungi decît corpul, acesta turtit, frontal ovoid, lateral lung elipsoid. Un cromatofor. Fără stigmă și pirenoid (5,2—5,7 × 4,5—4,6 μ), în ape dulci..... ..... **Scourfieldia complanata** West

10 (9) Flagelii relativ mult mai scurți 11

11 (12) Membrana corpului groasă, încrustată cu substanțe feruginoase, intens cafenie pînă la neagră. Forma este turtită, puțin neregulată, cu aspect frontal elipsoid. Un cromatofor cu un pirenoid (maximum 16 × 14 μ), în ape dulci, stătătoare. ..... **Thoracomonas sabulosa** Korsch.

12 (11) Fără astfel de încrustări feruginoase etc 13

13 (14) Corpul cu un înveliș gelatinos foarte gros, structurat radial. Cromatoforul este periferic, reticulat, cu 2—8 pirenoizi dispersați. Cîteva vacuole contractile. Hematocromul adesea abundent în stadiul mobil și în cel închistat. Ape dulci....**Haematococcus**

Scanned with OKEN Scanner

14 (13) Corpul altfel structurat 15

15 (16) Partea plasmatică a celulei este fusiformă, atingînd membrana externă numai în cele două vîrfuri (14—30 × 10—20 μ), ape dulci ..... **Sphaerellopsis fluviatilis** Stein

16 (15) Partea plasmatică nu este fusiformă 17

17 (18) Plasma nu umple tot spațiul celulei și nu atinge membrana la polul anterior. Cu stigmă și vacuolă contractilă. Reproducere asexuată prin diviziune în patru indivizi (18—25 μ), apă dulce ..... **Coccomonas orbicularis** Stein

18 (17) Răspîndirea intracelulară a plasmei este alta 19

19 (22) Corpul fusiform, cu doi flageli 20

20 (21) Corpul de circa 4 ori mai lung decît lat. Membrana fină, în strîns contact cu plasma. Apă dulce stătătoare (25—70 × 4—15 μ). ..... **Chlorogonium euchlorum** Ehr.

21 (20) Corpul de circa 10 ori mai lung decît lat (30—80 × max. 10 μ). Ape dulci stagnante .... **Hyalogonium klebsi** Pascher

22 (19) Corpul nu este fusiform 23

23 (24) Corpul ca o furcă cu două brațe ascuțite în jos. În profil este puțin turtit. Anterior o papilă și 1—2 vacuole contractile. În plasmă picături de ulei (11—14 μ); în apă dulce .... **Furcilla lobosa** Stokes

24 (23) Corpul nu are formă de furcă 25

25 (26) Corpul cu aspect de topor neolitic primitiv sau de daltă, fără coadă. Anterior este retezat sau concav, cu cîte un flagel la capetele tăișului. În profil celula este conică, apical fin ascuțită (max. 18—9 μ). Ape dulci .... **Sphaenochloris printzi** Pascher

26 (25) Corpul nu are aspect de topor 27

27 (28) Corpul plastic, cu aspect de pungă întinsă, posterior lată și rotunjită, anterior subțiată treptat, în conturul general este ondulat. Cromatoforii în partea posterioară, vacuola contractilă anterioară. Fără stigmă, nucleul aproape central (6—10×5 μ). Apă sărată ..... **Korschikoffia guttula** Pascher

28 (27) Corpul are altă formă și structură 29

29 (30) Marginea anterioară retezată oblic ca la criptomonadine, lipsesc însă cromatoforii, stigma și amidonul. Diviziune în 4 indivizi în același înveliș (15 × 10 μ). Apă dulce ....**Parapolytoma satura** Jameson

30 (29) Marginea anterioară nu este retezată oblic 31

Scanned with OKEN Scanner

Fig. 141. — 1 — *Chlamydomonas globosa* Snow, 5—7 μ; 2 — *Ch. incerta* Pasch., 12—22 μ; 3 — *Ch. longirubra* Pasch., 18—22 μ; 4 — *Ch. zebra* Korsch., max. 17 μ; 5 — *Ch. pomiformis* Pasch., 10—17 μ; 6 — *Ch. impressa* Pasch., 10—17 μ; 7 — *Ch. nivalis* Wille, 16—26 μ; 8 — *Ch. sanguinea* Lag., 8—40 μ; 9 — *Ch. asterosperma* Lag., în repaus 24—30 μ; 10 — *Ch. reinhardi* Dang., 14—22 μ; 11 — *Ch. intermedia* Chodat, 18—20 μ; 12 — *Ch. gyroides* Pasch., 8—11 μ; 13 — *Ch. gyrus* P., 7—12 μ; 14 — *Ch. braunii* Gor., 14—26 μ; 15 — copulație; 16 — *Ch. franki* P., 10—23 μ; 17 — *Ch. gloeocystiformis* Dill., 15—22 μ (fără galertă); 18 — *Ch. aulata* P., 10 μ; 19 — *Ch. pluristigma* Brist., 13—16 μ; 20 — *Ch. biconvexa* P., max. 25 μ; 21 — *Ch. gracilis* Snow., 10—13 μ; 22 — *Ch. snowiae* Printz., 10—13 μ; 23 — *Ch. capitata* Scherff. și Pascher, 12—20 μ; 24 — *Ch. regularis* Korsch., 22—28 μ; 25 — *Ch. pseudagloë* Pasch., 13—16 μ; 26 — *Ch. dangeardii* Chmil., 14—28 μ; 27 — *Ch. cylindrica* Chod., 17—29 μ; 28 — *Ch. biciliata* Korsch., 13—15 μ; 29 — *Ch. silvicola* Chod., 11—15 μ; 30 — *Spirogonium chlorogonioides* Pascher, max. 25 μ.

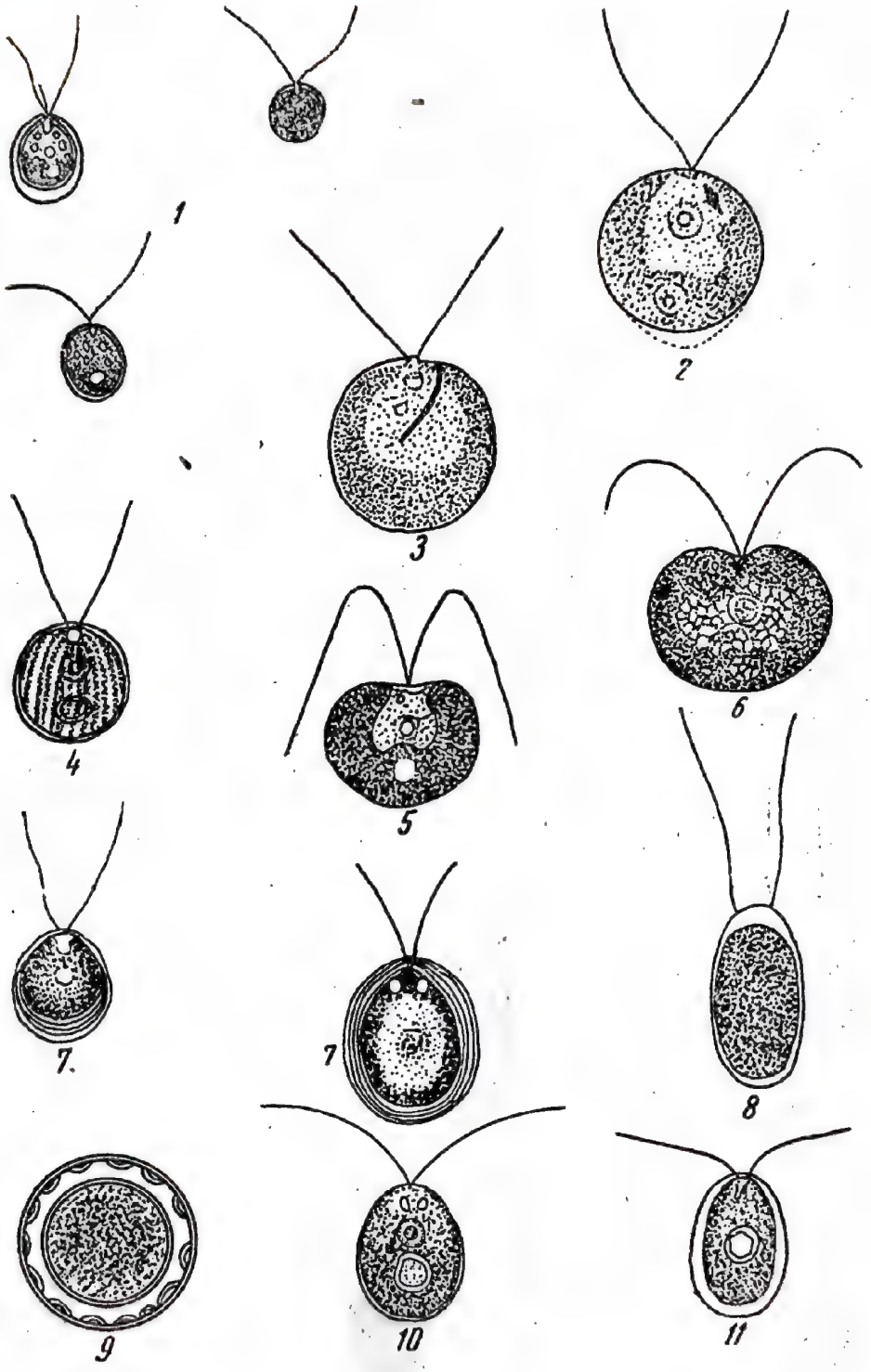


Fig. 141

Scanned with OKEN Scanner

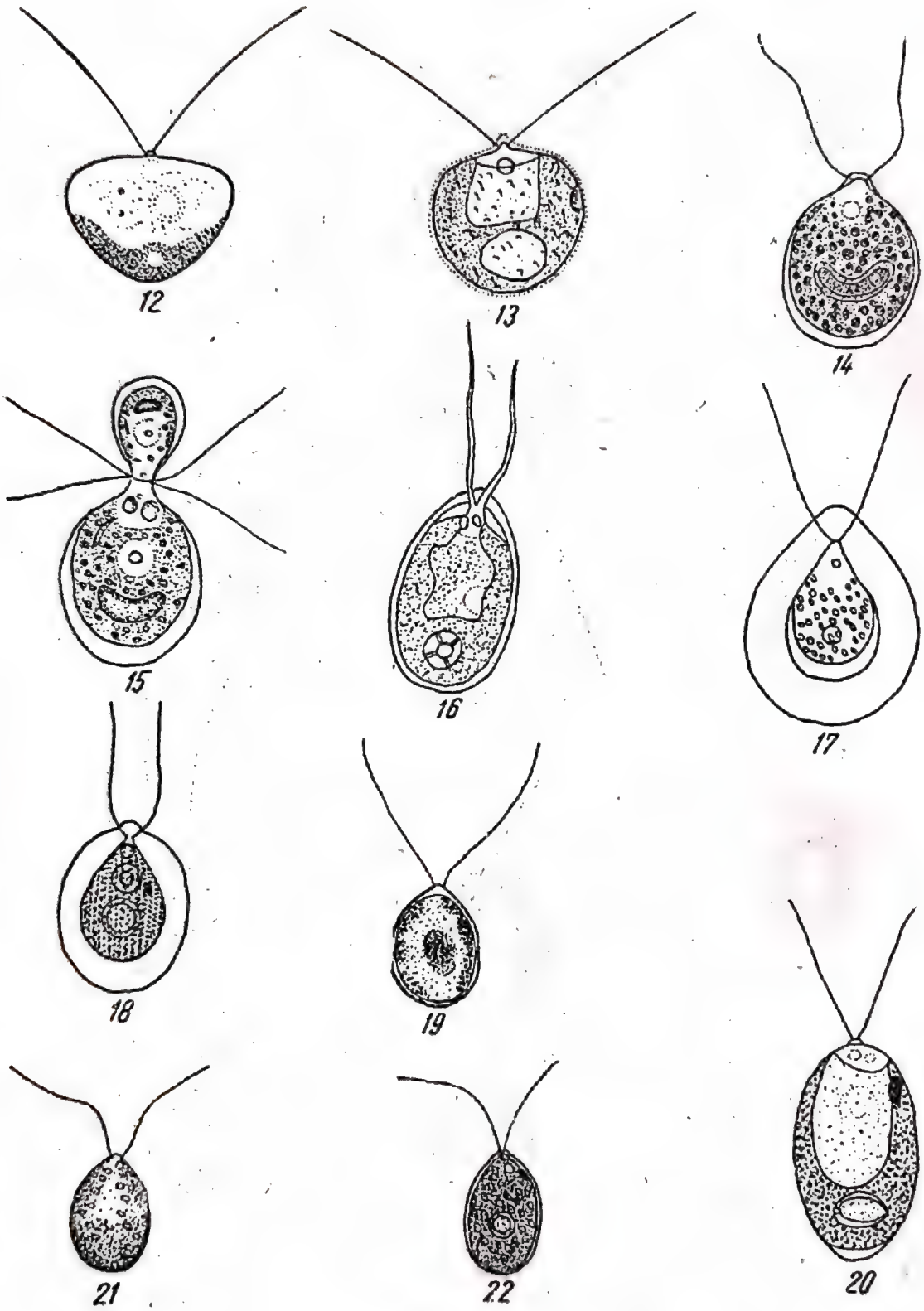


Fig. 141

Scanned with OKEN Scanner

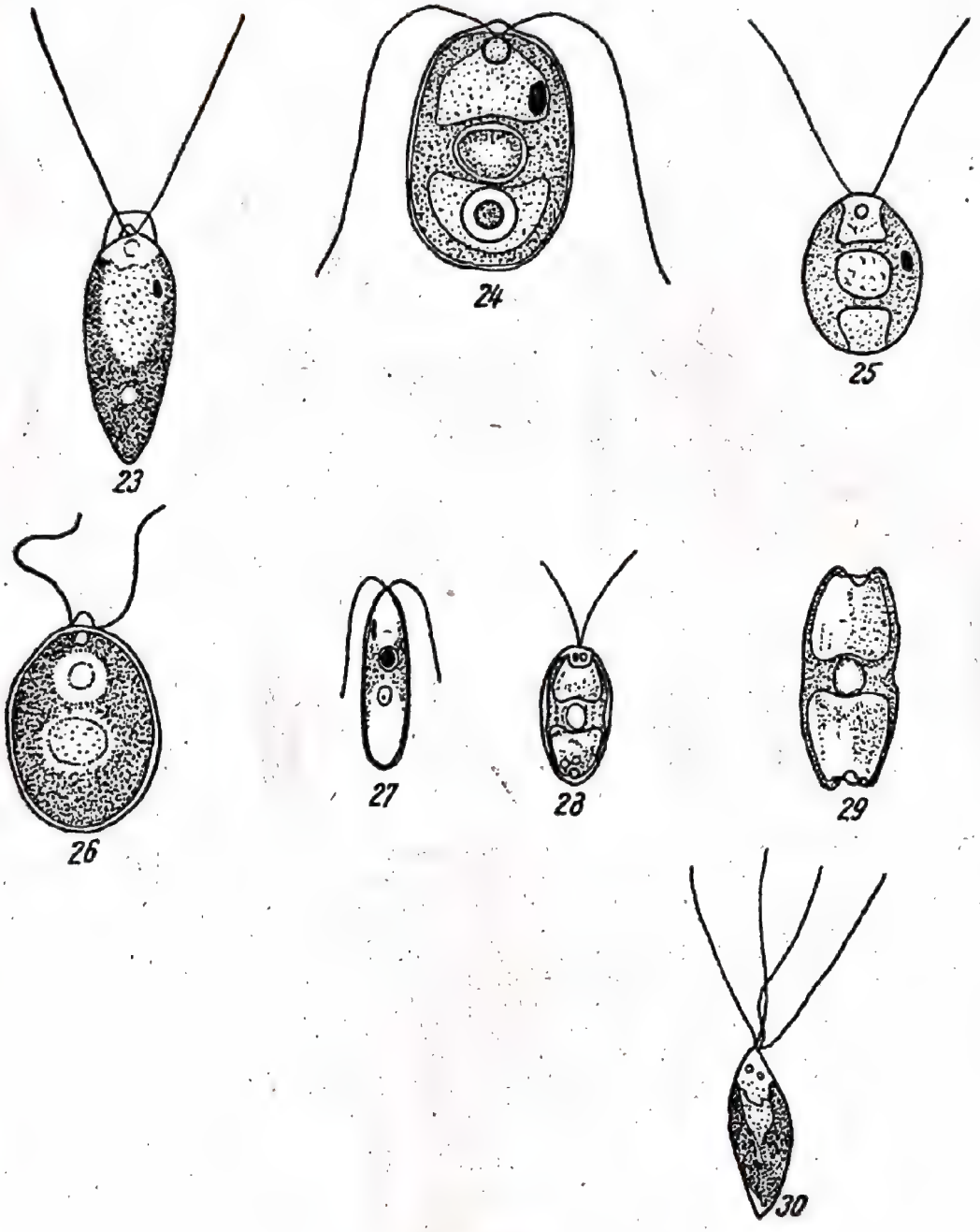


Fig. 141

Scanned with OKEN Scanner

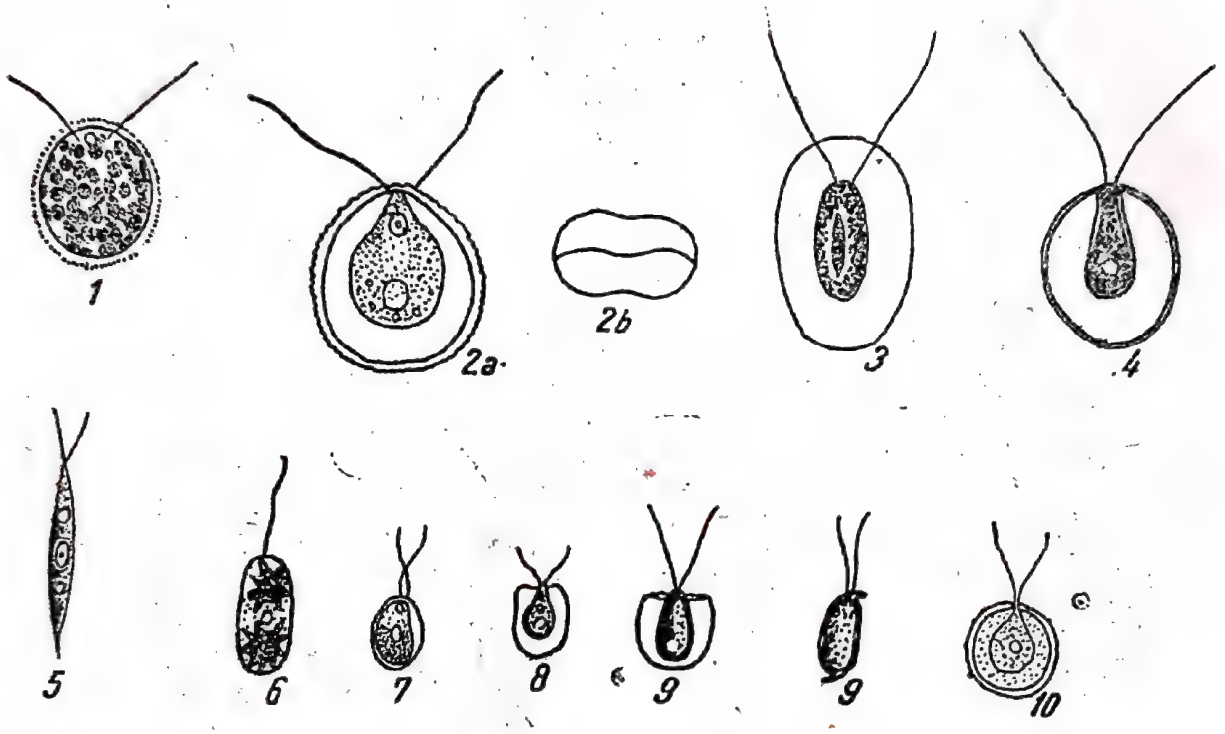


Fig. 142. — *Gloeomonas ovalis*; 2 — *Dysmorphococcus variabilis* Bol.; 3 — *Haematococcus pluvialis* Wittr., 8—30 μ; 4 — *Coccomonas orbicularis* Stein., 30 μ; 5 — *Chlorogonium euchlorum* Ehr.; 6 — *Cylindromonas fontinalis* Hansg.; 7 — *Polytoma uvella* Ehr., 25 μ; 8 — *Pteromonas angulosa* Stein, 13—26 μ; 9 — *P. protracta* Lemm., 18—23 μ, frontal și lateral; 10 — *Phacotus lenticularis* Stein, 25 μ; 11 — *Carteria semiglobosa* P., 15 μ; 12 — *C. quadrangulata* P., 20—28 μ, frontal; 13 — *C. cordiformis* Carter, profil, 18—23 μ; 14 — *C. multifilis* Dill., 9—16 μ; 15 — *C. klebsii* Dang., 15—35 μ; 16 — *C. olivieri* West, 22—32 μ; 17 — *C. elongata* Pasch., max. 28 μ; 18 — *C. phaseolus* Printz., 16—22 μ; 19 — *C. plana* P.; 20 — *C. compressa* Pasch., 12—16 μ; 21 — *C. radiosa* Korsch, max. 25 μ; 22 — *C. viridestriata* P., 18—25 μ; 23 — *C. micronucleolata* K., 16—23 μ; 24 — *C. multifissa* P., 16—22 μ; 25 — *C. crudifera* K., max. 27 μ; 26 — *C. polychloris* P., 16—22 μ; 27, 28 — *C. obtusa* Dill. 25—30 μ.

Scanned with OKEN Scanner

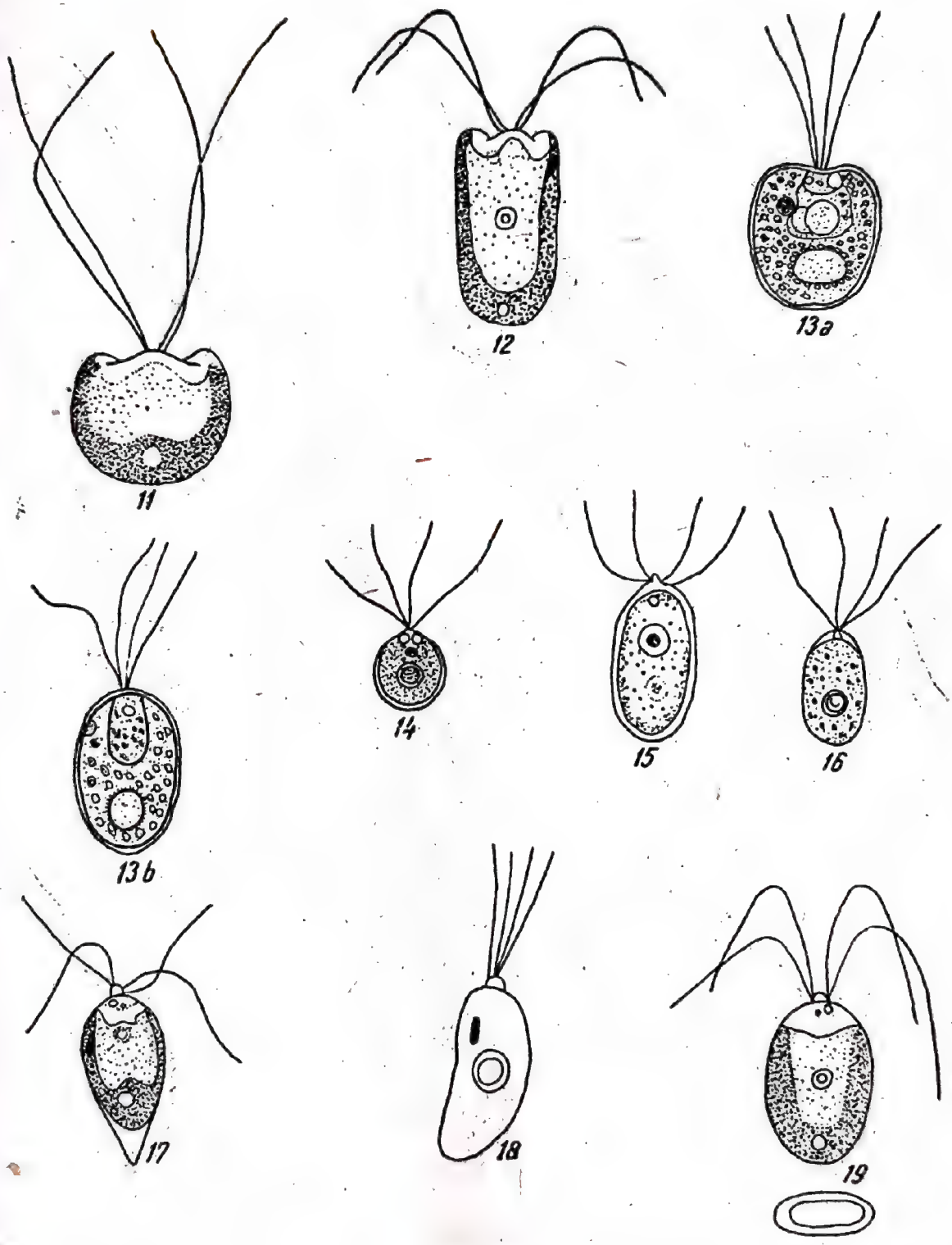


Fig. 142

Scanned with OKEN Scanner

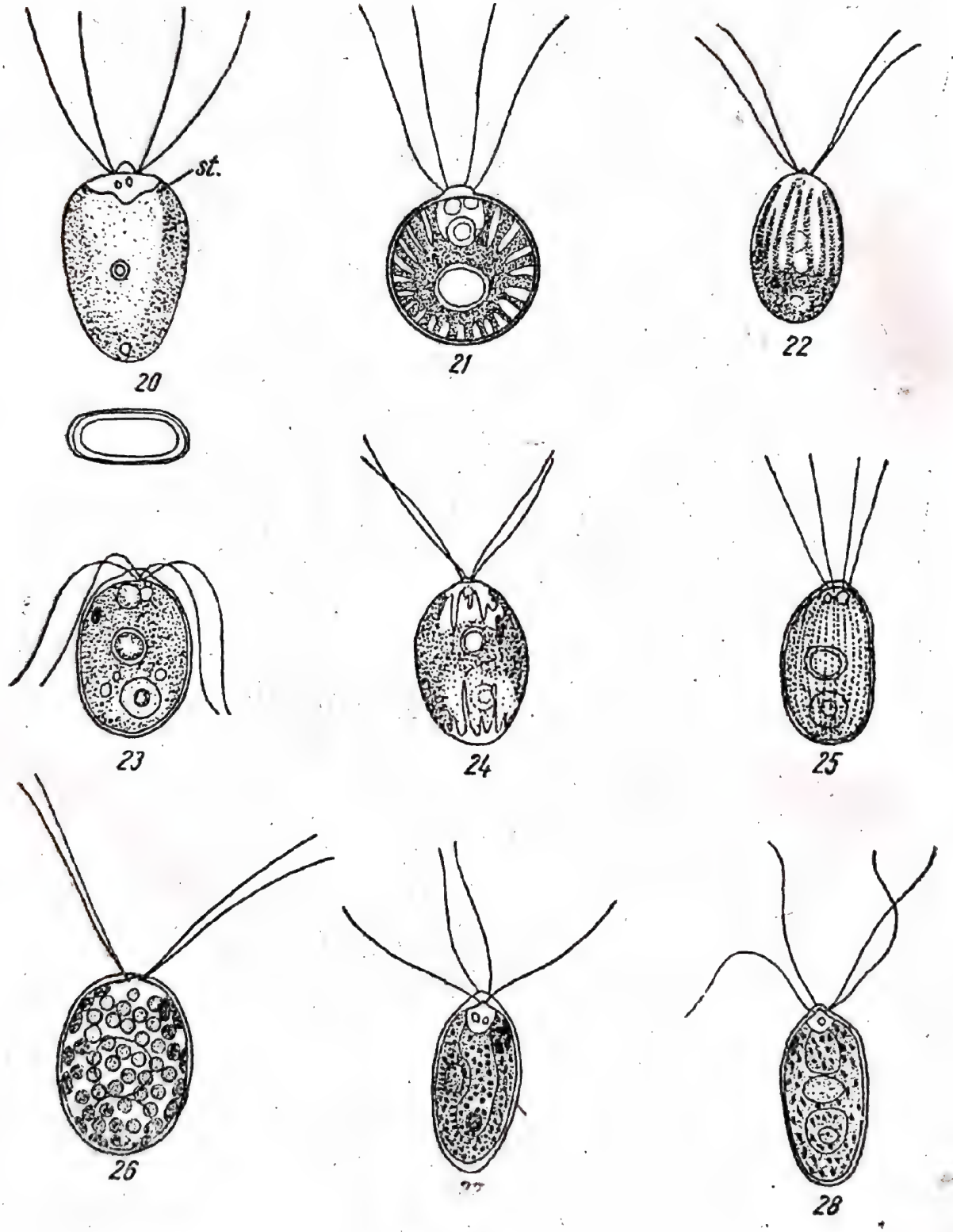


Fig. 142

31 (32) Corpul în formă de frunză, extrem de turtit, cu membrana delicată, numeroase vacuole contractile şi pirenoizi. Cromatoforul adesea palid sau indistinct. Cu sau fără stigmă. Apă dulce, stătătoare (lungime pînă la 100 μ)..... **Phyllomonas phacoides** Korschikoff

32 (31) Corpul de altă formă, mărime şi organizaţie internă 33

33 (34) Numai un flagel. Corpul colorat cilindric, fără stigmă, cu doi cromatofori mari, stelari, laţi cît corpul..... **Cylindromonas fontinalis** Hansgirg

34 (33) Mai mult decît un flagel. Fără cromatofori mari, stelaţi 35

35 (36) Cromatoforii sînt reticulari sau crestaţi; fără pirenoizi. Corpul colorat, sferic pînă la oviform, învelişul său gros, neted, cu doi pori pentru trecerea flagelilor. Ape dulci ....**Chloromonas**

36 (35) Cromatoforul altfel structurat 37

37 (38) Corpul aproape sferic, anterior puţin scobit, membrana celulară fină, cu înveliş gelatinos subţire. Numeroşi cromatofori ca nişte discuri circulare sau ovale. Flagelii distanţaţi. Apă dulce (38—42 × 23—33 μ) ..... **Gloeomonas ovalis** Klebs

38 (37) Anterior, corpul fără scobitură 39

39 (40) Corpul sferic pînă la oval, adesea turtit, totdeauna cu cromatofor mare, verde. La polul anterior, adesea o protuberanţă conică. În cromatofor unul sau cîţiva pirenoizi. De obicei cu stigmă roşie. Circa 150 de specii, greu de deosebit..... **Chlamydomonas**

40 (39) Fără protuberanţă apicală conică 41

41 (42) Forme cu patru flageli ..... **Carteria**

42 (41) Forme cu doi flageli 43

43 (44) Învelişul peste tot în contact cu plasma. Corpul ovoid, incolor, fără cromatofori. Membrana gălbuie pînă la cafenie. În jumătatea posterioară a corpului mase de granule de amidon şi picături de ulei ..... **Polytoma**

44 (43) Învelişul (membrana) nu este peste tot în contact cu plasma 45

45 (46) Corpul plasmatic piriform, numai apical în contact cu membrana ..... **Dysmorphococcus**

46 (45) Localizarea plasmei este alta 47

47 (48) Învelişul cu aripioare laterale .....**Pteromonas**

48 (47) Învelişul fără aripioare laterale. Constă din două valve slab legate între ele. Corpul lenticular, puţin sculptat. Cu pirenoid şi stigmă ..... **Phacotus**

2. Familia **POLYBLEPHARIDIDAE** Dangeard

Se caracterizează prin lipsa membranei celulozice și existența unui metabolism moderat. De obicei, poliblefarididele au patru sau mai mulți flageli. La reproducere, celulele-fiice capătă cîte o jumătate din flagelii parentali, flagelii ce lipsesc producîndu-se din nou. Această familie este mai răspîndită în mare decît în apele dulci.

CHEIE DE DETERMINARE A GENURILOR ȘI SPECIILOR FAMILIEI *POLYBLEPHARIDIDAE*

(fig. 143)

1 (2) Corpul cu aspect de meduză....**Medusochloris phiale** Pascher
2 (1) Corpul nu are formă de meduză 3
3 (4) Corpul ca un disc oval, cu un cromatofor inelar care cuprinde toată periferia celulei. Doi flageli aproape de centrul corpului ..... **Mesostigma viride** Lauterb.
4 (3) Corpul nu este discoid. Fără cromatofor inelar, periferic 5
5 (6) Corpul verde, turtit lateral, în formă de seceră sau spirală ușor răsucită, uneori metabol. Cromatoforul mare, de regulă pe latura convexă. La capătul anterior o stigmă baciliformă evidentă și două vacuole contractile foarte mici, patru flageli egali, uneori numai doi. Corpul lung de 7—9 μ, în apă dulce, laolaltă cu alge, frunze etc. Adesea face salturi .... **Spermatozopsis exulans** Korschikoff
6 (5) Corpul nu are formă de seceră etc. 7
7 (8) Corpul cu șase prelungiri în formă de coaste .... **Asteromonas gracilis** Artar
8 (7) Fără astfel de coaste 9
9 (10) Corpul cu patru muchii .....**Tetraptera halophila** Razumov
10 (9) Fără astfel de muchii 11
11 (12) Din cei patru flageli, doi sînt îndreptați înainte, ceilalți doi cu membrane ondulante spre partea posterioară de-a lungul celor două margini ale corpului turtit. Trăiesc în Marea Nordului ..... **Ulochloris oscillans** Pascher
12 (11) Fără astfel de membrane flagelare 13
13 (14) Cu trei flageli, aproape de capătul posterior. Conturul corpului emisferic, latura cu flageli este dreaptă sau concavă, cea opusă convexă. Cromatoforul mare, situat de-a lungul întregii laturi

convexe. Doi pirenoizi, înconjurați de granule de amidon. Stigma aproape de capătul posterior al cromatoforului, nucleul vezicular, central. Numeroase vacuole pulsatile, dispersate. Lungimea 10—12 μ, lățimea 12—15 μ. Flagelii lungi pînă la 30 μ ..... **Trichloris paradoxa** Scherff. și Pascher

14 (13) Mai mult decît trei flageli 15

15 (16) Cu patru flageli 17

16 (15) Mai mult decît patru flageli 21

17 (18) Celulele cu pigment verde ..... **Pyrami(do)monas**

18 (17) Celulele incolore 19

19 (20) Corpul cu șanțuri longitudinale, foarte metabol, putînd emite pseudopode. Hrana corpusculară. Gen dulcicol .... **Collodictyon**

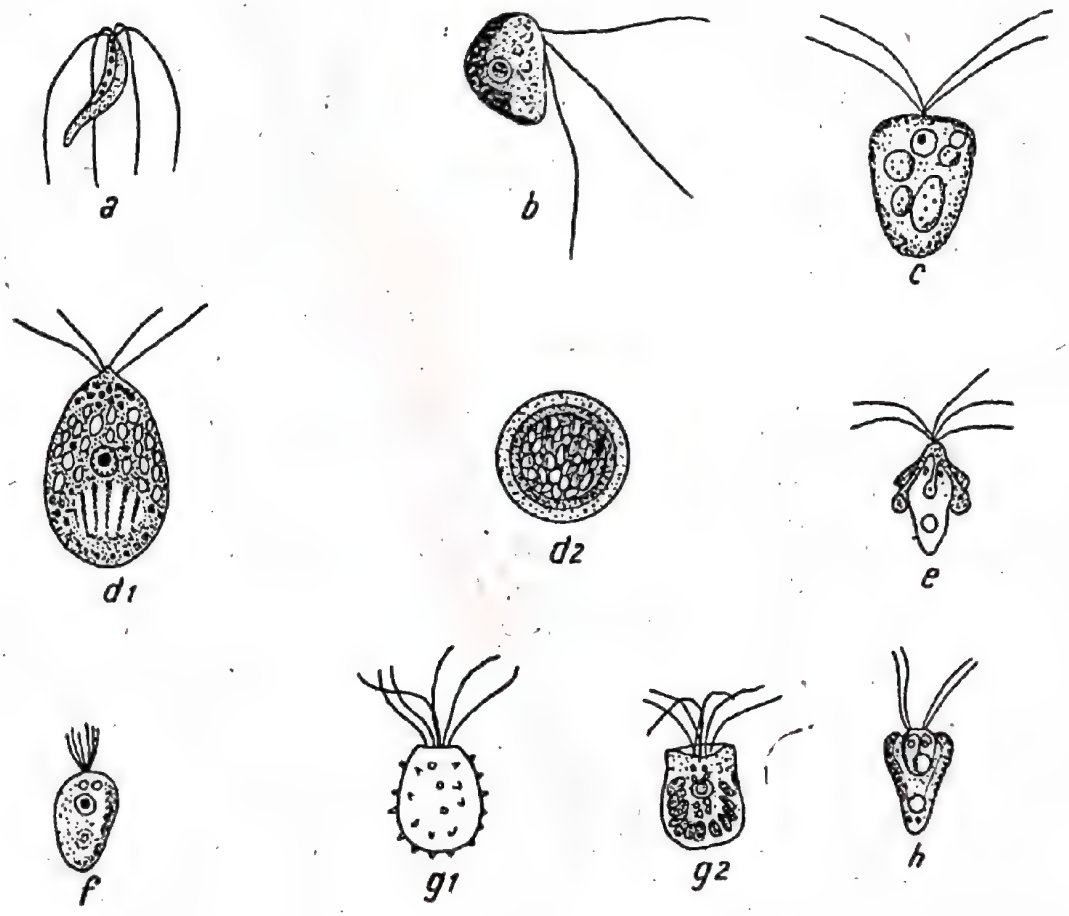


Fig. 143. — a — *Spermatozopsis exultans*; b — *Trichloris paradoxa*; c — *Collodictyon triciliatum*; d_1, d_2 — *Polytomella agilis*; e — *Chloraster gyrans*; f — *Polyblepharides singularis*, 10—14 μ; g_1, g_2 — *Pocillomonas flos-aquae*; h — *Pyramidomonas tetrarhynchus*.

20 (19) Corpul slab metabol, ovoid, fără șanțuri longitudinale și fără cromatofori. Apical un mic mamelon cu patru gropițe, în care sînt inserați cîte unul dintre cei patru flageli. Cumulează amidon ..... **Polytomella**

21 (22) La polul anterior cinci flageli. Seamănă cu *Pyrami(do)monas*, jumătatea anterioară a corpului avînd însă un înveliș conic cu patru lobi. Apă dulce sau sărată (max. 18 μ) .... **Chloraster gyrans** Ehr.

22 (21) La capătul anterior șase sau mai mulți flageli 23

23 (24) Capătul anterior convex, cu 6—8 flageli mai scurți decît corpul, acesta invers ovoid. Nucleul central, cu cromatofor și un pirenoid, anterior două vacuole contractile. Dulcicol (10—14 × 8—9 μ) ..... **Polyblepharides singularis** Dangeard

24 (23) Capătul anterior concav, șase flageli. Corpul acoperit cu substanță gelatinoasă cu numeroase mameloane proeminente, mici. Cromatoforii discoizi, fără pirenoid. Anterior două vacuole contractile. Nucleul central. Există corpuri de amidon (13 × 10 μ). Bălți de apă dulce ....**Pocillomonas flos-aquae** Steinecke

În familia poliblefaridídelor se încadrează și **Dunaliella salina** Duval, care are doi flageli, pierde în ape prea saline clorofila, înlocuind-o cu hematocrom.

3. Familia **VOLVOCIDAE** Ehrenberg 1838

Familia *Volvocidae* cuprinde forme coloniale, indivizii semănînd cu clamidomonadinele, avînd cîte doi flageli egali. La *Mastigosphaera* există un singur flagel, la *Spondylomorum* patru. Corpul are o membrană celulozică și nu este plastic. Cromatoforii sînt verzi; există însă și indivizi incolori. Se găsesc pirenoizi, stigme și vacuole contractile. Coloniile sînt discoidale sau sferice.

Este evident că genurile acestei interesante familii reprezintă diferite trepte de evoluție. Toate volvocidele sînt dulcicole.

Reproducerea este vegetativă prin diviziune longitudinală sau transversală a celulelor. Reproducerea sexuată este variată la unele forme, gameții sînt egali (izogameți), la altele există dimorfism sexual (anizogameți), nefiind mobilă decît celula masculină. Din izogameți rezultă zigospori, din anizogameți oospori.

CHEIE DE DETERMINARE A GENURILOR FAMILIEI *VOLVOCIDAE*

(fig. 144)

1 (4) Colonia fără înveliș de galertă 2
2 (3) Indivizii cu cîte patru flageli. Diametrul coloniei 50 μ. Celulele dispuse în patru rînduri transversale. Cu stigmă, cromatoforii cu pirenoid ..... **Spondylomorum**
3 (2) Indivizii cu cîte trei flageli. Diametrul coloniei 30—40 μ. Celulele neregulat aglomerate. Cu stigmă și cromatofori, fără pirenoid. Dulcicol ..... **Chlamydobotrys**
4 (1) Colonia cu înveliș de galertă, comun 5
5 (6) Indivizii cu un flagel, de 3,5 ori mai lung decît corpul. Diametrul coloniei 30—33 μ, lungimea celulei 9 μ. Colonia în formă de morulă, celulele în poziție radială în jurul centrului coloniei. Dulcicol ..... **Mastigosphaera**
6 (5) Indivizii cu doi flageli 7
7 (8) Colonia sferică sau elipsoidă, de 78 × 60 μ, cu puternic înveliș de galertă. Celulele în două rînduri alternante, la ecuatorul coloniei. Celulele de 9 μ, flagelii pînă la 30 μ..... ..... **Stephanoon**
8 (7) Celulele într-un singur plan 9
9 (10) Colonia într-o sferă de galertă, cei opt (rar 4 sau 16) indivizi distribuiți ca un inel, cu flagelii orientați în aceeași direcție, celulele cu prelungiri rizopodiforme ..... **Stephanosphaera**
10 (9) Colonia altfel organizată, majoritatea celulelor rotunde, puține plane 11
11 (14) Colonii plane 12
12 (13) Fără sferă de galertă. Cei 4, 8 sau 16 indivizi fără prelungiri rizopodiforme. Flagelii orientați radial ..... **Gonium**
13 (12) Colonia plată, lungă pînă la 165 μ, posterior cu apofize gelatinoase mari. 32 celule, de 10—15 μ .....**Platydorina**
14 (11) Coloniile rotunde, moruliforme sau din aglomerări de celule..15
15 (16) Celulele se ating între ele în centrul coloniei .....**Pandorina**
16 (15) Celulele nu sînt în contact în centrul coloniei 17
17 (18) Celulele toate egale. Capătul lor posterior nu are prelungire ..... **Eudorina**
18 (17) Colonia constă din celule vegetative mici și celule sexuale mari 19

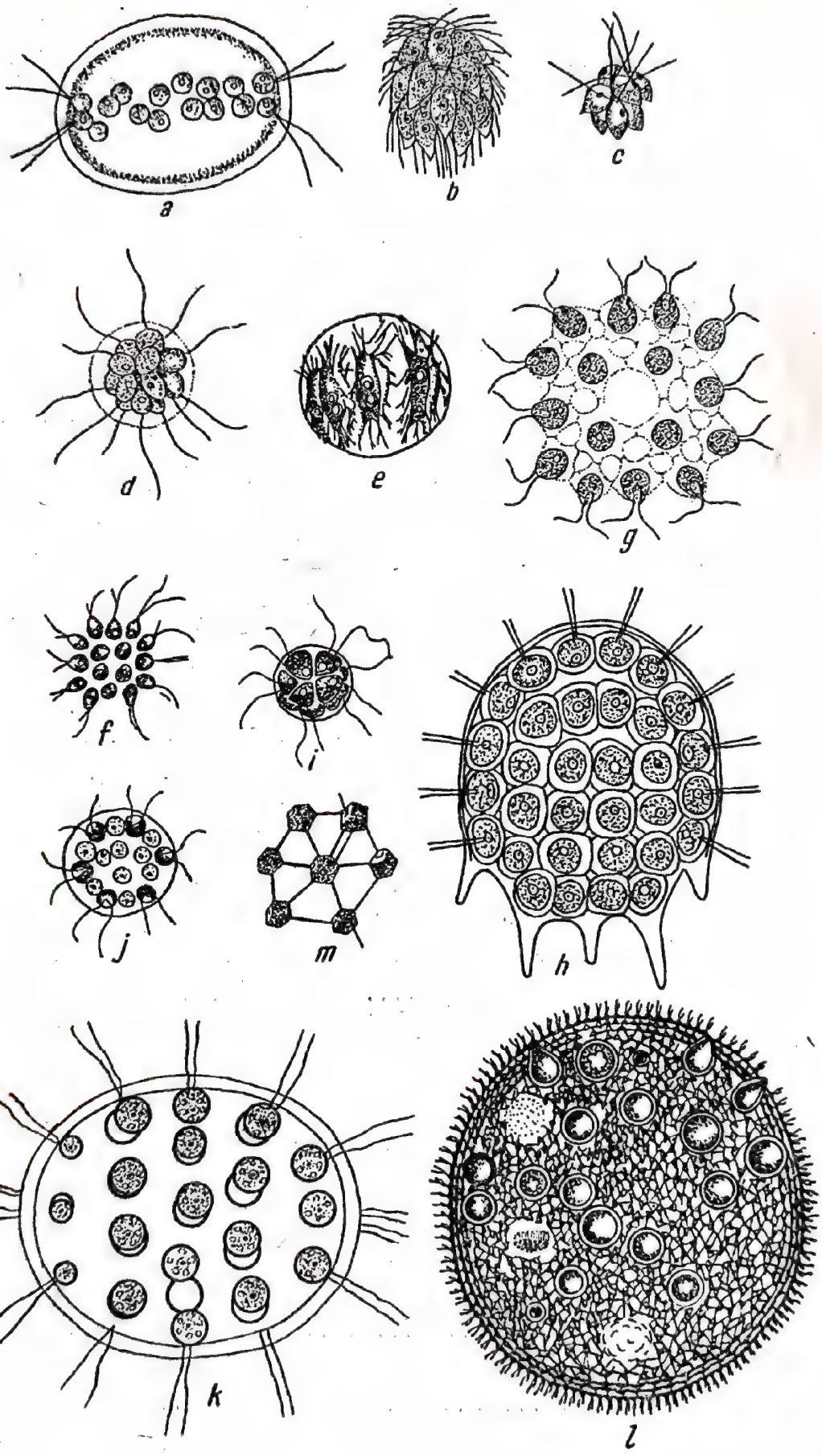


Fig. 144

Scanned with OKEN Scanner

19 (20) Celulele nu sînt legate între ele prin filamente plasmatice. Celulele anterioare sînt mici, cele posterioare mari .... **Pleodorina**

20 (19) Celulele sînt legate între ele prin filamente plasmatice. Celulele mici sînt somatice, cele mari sexuale. Colonii mari ....**Volvox**

II. Subclasa **ZOOMASTIGINA** Doflein

7. Ordinul **PROTOMONADINA** Blochmann

Protomonadinele sînt un grup eterogen care cuprinde și multe forme parazite și prezintă multe afinități sistematice nelămurite. În general, corpul protomonadinelor este plastic, la unele specii amiboid, avînd o peliculă delicată. Nutriția este holozoică sau saprozoică pînă la parazită. Există 1—2 flageli. Reproducerea de obicei prin diviziune longitudinală, rar prin înmugurire sau diviziune multiplă. Reproducerea sexuată nu este cunoscută la acest grup.

Genul **Lithomonas.** Caracteristic la acest gen este învelișul de părticele minerale fine, de forme și mărimi variate, ce acoperă tot plasmozomul. Elementele acestui înveliș, fiind opace și așezate des unul lîngă altul, fac ca interiorul plasmatic să fie complet invizibil. Întrucît nu s-au observat pseudopode, încadrarea acestui gen este deocamdată provizorie. Singura specie este *L. difflugia* Lepși 1926[1]. Corpul (exclusiv flagelul) este lung de 15 μ, are o formă scurt elipsoidă sau cilindrică și pare a fi rigid. Structura învelișului mineral arată ca testele de *Difflugia*. Flagelul este relativ

[1] Public. Muzeul jud. Hunedoara, Deva, II (XXIV, 1926, p. 39, fig. 6).

Fig. 144. — a — *Stephanoon askenasii*; b — *Spondylomorum quaternarium*, 50 μ; c — *Chlamydobotrys stellata*; d — *Mastigosphaera gobii*; e — *Stephanosphaera pluvialis* Cohn.; f — *Gonium pectorale*, 60—70 μ; g — *G. formosum*; h — *Platydorina caudata*; i — *Pandorina morum*, max. 70 μ; j — *Eudorina elegans*; k — *Pleodorina illinoisensis*; l — *Volvox globator* L., colonie pînă la 800 μ; m — *V. aureus*, structuri superficiale.

gros, de două ori mai lung decît corpul. Din această specie s-au găsit în septembrie cîteva exemplare în nămolul unei depresiuni băltoase naturale (Șoimoștău) de lîngă Orăștie. Este specie mezo- pînă la polisaprobă.

CHEIE DE DETERMINARE A FAMILIILOR ORDINULUI *PROTOMONADINA*

1	(10)	Cu un flagel 2
2	(7)	Cu guler (colare) 3
3	(4)	Gulerul învelit în galertă ..... 1. Familia **Phalansteriidae**
4	(3)	Gulerul nu este învelit de galertă 5
5	(6)	Fără lorică ..... 2. Familia **Codosigidae**
6	(5)	Cu lorică ..... 3. Familia **Bicosoecidae**
7	(2)	Fără guler 8
8	(9)	Forme libere ..... 4. Familia **Oicomonadidae**
9	(8)	Forme parazite ..... 5. Familia **Trypanosomatidae**
10	(1)	Cu doi flageli 11
11	(12)	Cu membrană ondulantă..... 6. Familia **Cryptobiidae**
12	(11)	Fără membrană ondulantă 13
13	(14)	Flagelii de lungime egală .....7. Familia **Amphimonadidae**
14	(13)	Flagelii de lungimi diferite 15
15	(16)	Fără flagel tîrît posterior. Adesea forme coloniale .... 8. Familia **Monadidae**
16	(15)	Unul din flageli este orientat spre partea posterioară și tîrît, al doilea situat anterior .....9. Familia **Bodonidae**

1. Familia **PHALANSTERIIDAE** Kent

Capătul anterior al celulei cu un guler conic, mai mult sau mai puțin rudimentar, de o formă stabilă. Indivizii trăiesc colonial, unul sau doi avînd cîte un tub de galertă care acoperă și gulerul. Aceste tuburi sînt intens granulate. La capătul posterior al celulei se găsesc 1—2 vacuole pulsatile. Singurul gen este **Phalansterium** cu două specii răspîndite în bălți. Nutriție saprofită.

La *P. digitatum* Stein (fig. 145,1) tuburile de galertă se ramifică dihotomic la partea superioară, încît au aspect de arboraș, care poate atinge o înălțime de 0,5 mm și chiar mai mult.

P. consociatum Cienk., nu crește în sus, ci formează colonii discoidale, întinse pe substrat. Tuburile de galertă emană radial dintr-un centru comun. Colonia, mare de circa 60 μ, este compartimentată în sectoare regulate.

Scanned with OKEN Scanner

2. Familia **CODOSIGIDAE** Kent

Flagelate foarte mici, fără loricâ, cu unul sau două gulere greu vizibile, mobile, care se pot deschide şi închide. Unele înoată liber, altele sînt sesile, cu sau fără peduncul de lungime diferită, simplu sau ramificat. Nutriţie holozoică cu bacterii sau saprozoic. Trăiesc individual sau în colonii. Toate sînt dulcicole.

CHEIE DE DETERMINARE A GENURILOR FAMILIEI *CODOSIGIDAE*

(fig. 145)

1	(8)	Forme liber înotătoare	2
2	(5)	Cu înveliş de galertă	3
3	(4)	Indivizii neregulat dispersaţi în masa de galertă. Colonia liber înotătoare	**Protospongia**
4	(3)	Indivizii pe pedunculi orientaţi radial. Coloniile liber înotătoare	**Sphaeroeca**
5	(2)	Fără înveliş de galertă	6
6	(7)	Indivizii uniţi în catene sau panglici	**Desmarella**
7	(6)	Indivizii pe pedunculi radiari. Fără galertă	**Asterosiga**
8	(1)	Forme sesile	9
9	(12)	Cu două gulere	10
10	(11)	Pedunculul scurt sau lipseşte	**Diplosiga**
11	(10)	Pedunculul simplu, lung	**Codonosigopsis**
12	(9)	Numai un guler	13
13	(14)	Fără peduncul sau acesta este mai scurt decît corpul	**Monosiga**
14	(13)	Pedunculul lung, de obicei neramificat, rar bifurcat o singură dată	**Codonosiga**

3. Familia **BICOSOECIDAE** Poche

Bicosoecidele, numite şi bicoecide, sînt forme mici, cu doi flageli şi loricâ. La capătul anterior al corpului este inserat flagelul principal, lung, îndreptat înainte. Cel de-al doilea flagel, posterior, este orientat înapoi, funcţionînd ca organit adeziv, peduncular. Lîngă baza flagelului, există o prelungire plasmatică, uneori în formă de guler. Hrana este corpusculară. Pînă în prezent, nu se cunosc decît forme dulcicole.

Scanned with OKEN Scanner

CHEIE DE DETERMINARE A GENURILOR FAMILIEI *BICOSOECIDAE*

(fig. 145)

1 (6) Peristomul cu o prelungire apicală, scurtă sau ca o trompă.. 2

2 (3) Prelungirea peristomială ca o trompă, lîngă aceasta o membrană hialină, în formă de velum. Lorica invers conică, cu vîrful posterior ..... **Histiona**

3 (2) Fără membrană hialină lîngă prelungirea peristomială 4

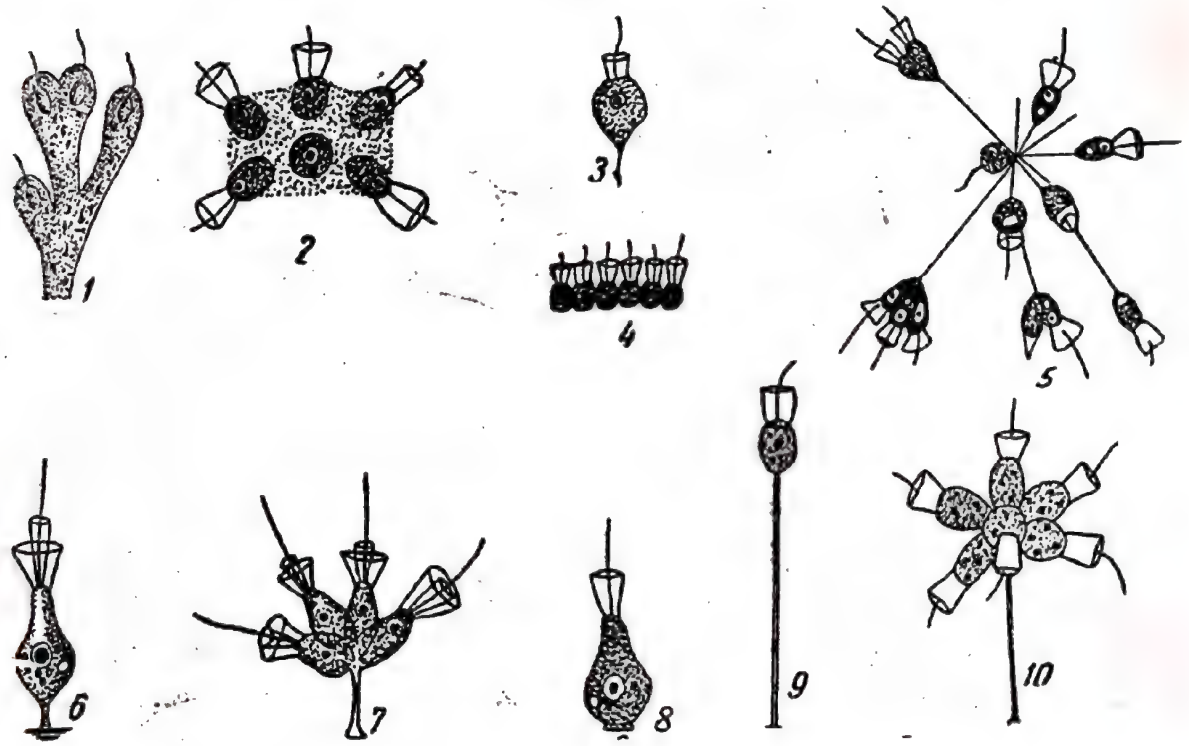


Fig. 145. — 1 — *Phalansterium digitatum* St., parte de colonie; 2 — *Protospongia haeckeli* S.K., colonie de 6 indivizi; 3 — *Sphaeroeca volvox* Laut., fără guler 8—12 μ; 4 — *Codoi nodesmus phalanx* St.; 5 — *Asterosiga radiata* Zach., 60—90 μ; 6 — *Diplosiga francei* Lemm. 12 μ; 7 — *Codonosigopsis socialis* Fr., indivizii 15 μ; 8 — *Monosiga ovata* S.K., 15 μ, individ fără peduncul; 9 — *M. robusta* Stokes, corpul 13 μ; 10 — *Codosiga botrytis* Kent., indivizii 8—30 μ; 11 — *Salpingoeca pyxidium* Kent., 5—6 μ; 12 — *S. amphora* K., 12—13 μ; 13 — *S. minuta* K., 12—15 μ; 14 — *S. brunnea* Stokes, 15—20 μ; 15 — *S. amphoridium* Clark., 7—15 μ; 16 — *S. frequentissima* Lemm., 10—11 μ; 17 — *S. napiformis* K., 8—20 μ; 18 — *S. fusiformis* K., 15—16 μ; 19 — *S. buetschlii* Lemm., 19 μ; 20 — *S. vaginicola* Stein, 27 μ; 21 — *S. balatonis* Lemm., 27 μ; 22 — *S. oblonga* Stein, 21—26 μ; 23 — *S. urceolata* K., 12—16 μ; 24 — *S. clarkii* Stein., 21 μ; 25 — *S. convallaria* Stein, 21—25 μ; 26 — *S. elegans* Lemm., 18—20 μ; 27 — *S. gracilis* Clark., 32—50 μ; 28 — *Monosiga fusiformis* Kent.; 29 — *M. ovata*; 30 — *M. angustata* Kent; 31 — *Histiona zachariasi* Voigt, 13 μ; 32 — *Bicosoeca lacustris* J.-Cl.; 33 — *Bicoeca socialis* Laut., 34 — *Poteriodendron petiolatum* Stein; 35 — *Lagenoeca ovata* Lemm., 15 μ; 36 — *L. globulosa* Fr., 10 μ; 37 — *Codonoeca inclinata* S. K.; 38 — *Diplosigopsis francei* Lemm., 8 μ; 39 — *Diplosigopsis affinis* Lemm., 15 μ; 40 — *Bicoeca oculata* Zach.; 41 — *B. lacustris* J. Cl.; 42 — *Bicoeca ovata* Lemm.; 43 — *B. conica* Lemm.; 44 — *B. dinobryoidea* Lemm.

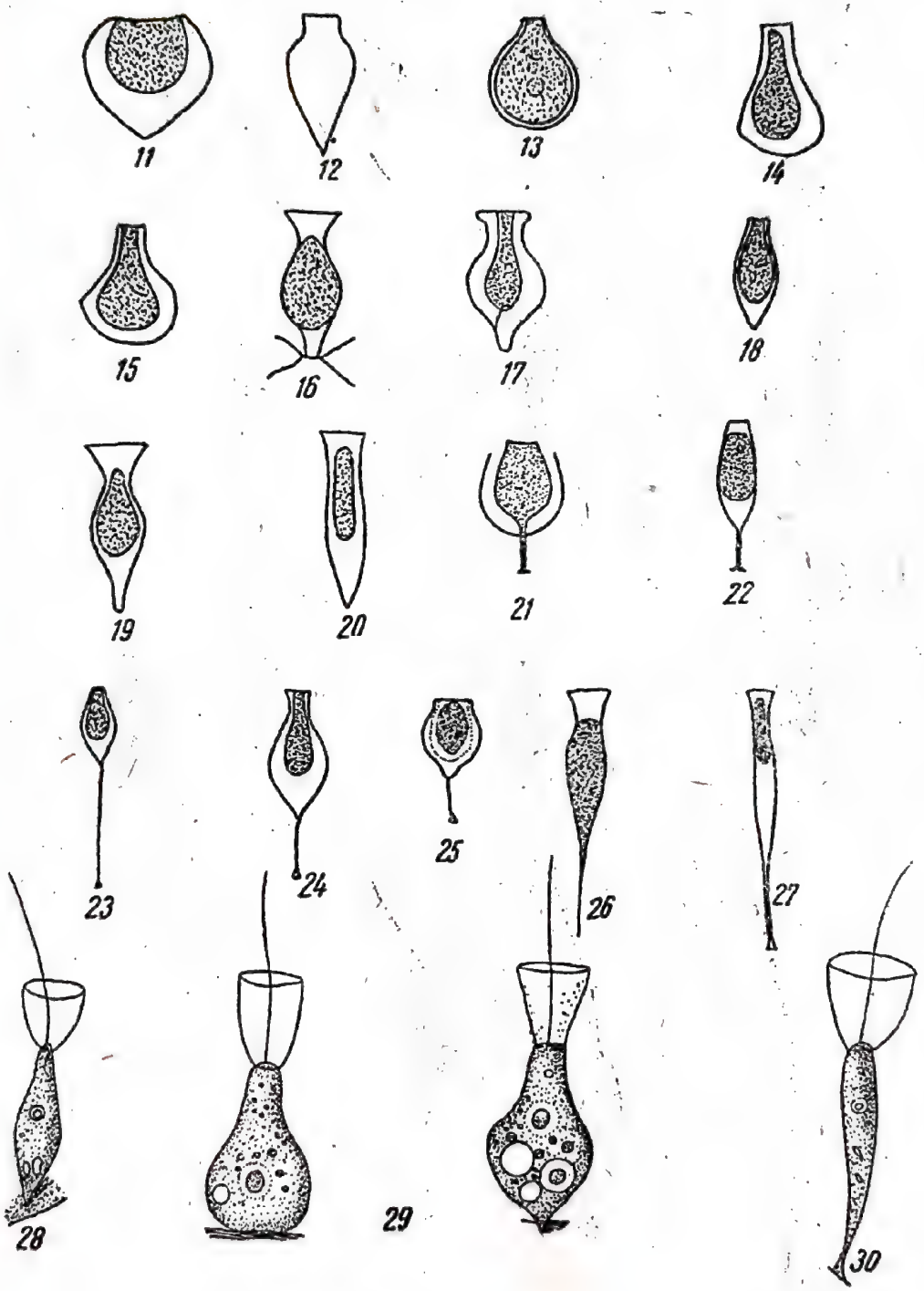


Fig. 145

Scanned with OKEN Scanner

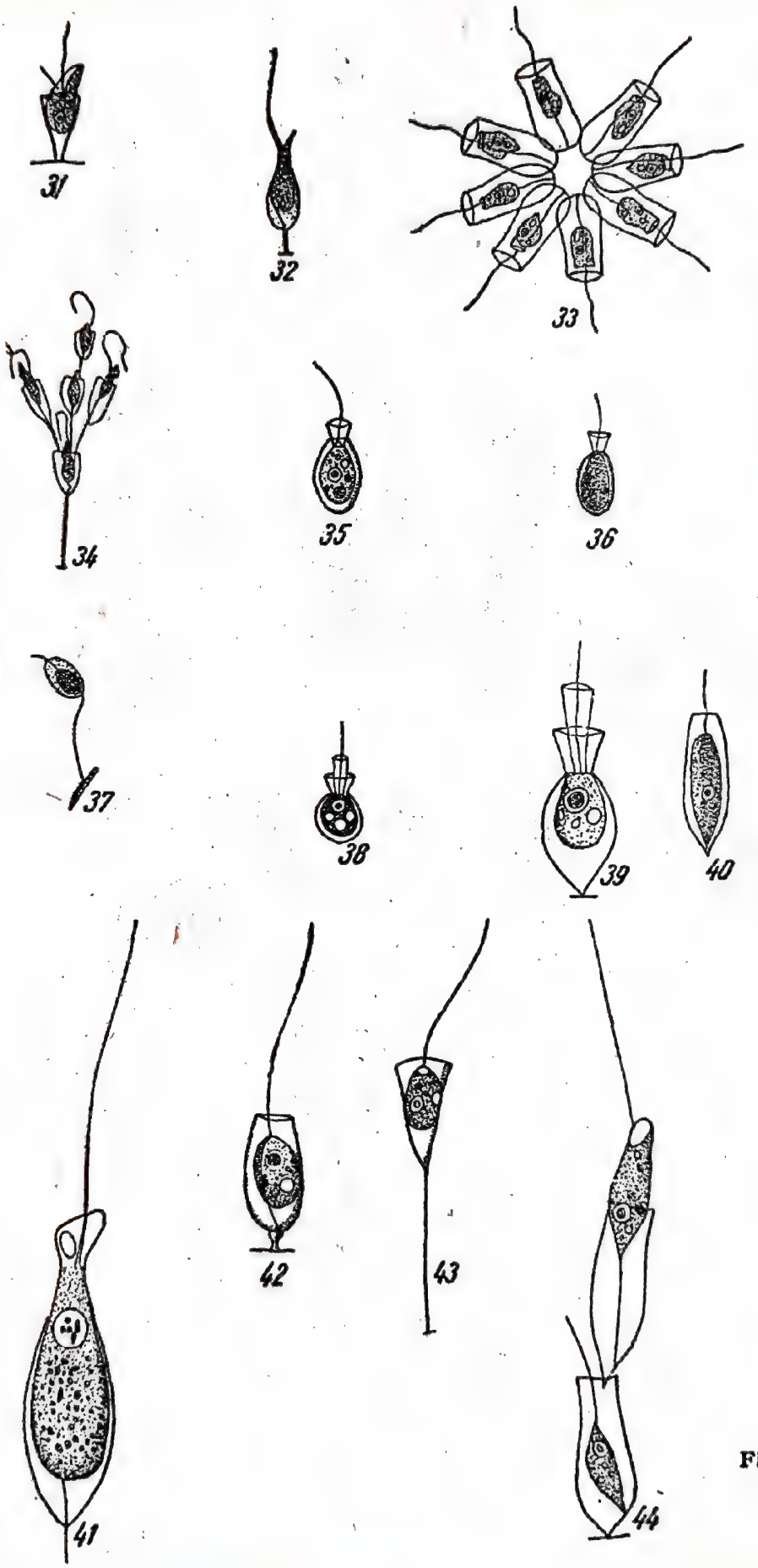


Fig. 145

Scanned with OKEN Scanner

4 (5) Prelungirea peristomială slab dezvoltată, subțire, în formă de limbă. Corpul plasmatic este retractabil în lorică printr-un filament contractil, inserat anterior și adăpostit într-un jgheab longitudinal, posterior. De obicei fără colonii ..... **Bicosoeca**

5 (4) Prelungirea peristomială ca o trompă, lată și groasă. Pedunculul loricii de obicei lung. Colonii arborescente prin fixarea animalelor tinere pe marginea orificiului loricii animalelor vîrstnice. Filamentul contractil intern nu este inserat lateral pe corpul plasmatic ..... **Poteriodendron**

6 (1) Peristomul fără prelungire apicală. Cu lorică 7

7 (10) Indivizii cu un guler 8

8 (9) Indivizii liberi. Fără peduncul ..... **Lagenoeca**

9 (8) Indivizii sesili, solitari, cu lorică .... **Salpingoeca, Biocoeca, Codonoeca**

10 (7) Indivizii cu două gulere ..... **Diplosigopsis**

4. Familia **OICOMONADIDAE** Hartog

Forme mici, cu un flagel, ovale, uneori puțin amiboide mai ales la capătul posterior. Corpusculii de hrană se încorporează într-o vacuolă la baza flagelului. Una sau cîteva vacuole pulsatile. Un singur nucleu. Oicomonadidele trăiesc în ape stagnante dulci, în sol și în fecale umede, rar în ape sărate.

CHEIE DE DETERMINARE A GENURILOR FAMILIEI *OICOMONADIDAE*

(fig. 146)

1 (2) Corpul ametabol, în formă de plăcă triunghiulară, îndoită. La un colț al corpului, un flagel tîrît în timpul deplasării; la alt colț o vacuolă contractilă ..... **Phyllomonas**

2 (1) Corpul nu are formă de placă triunghiulară strîmbată 3

3 (4) Corpul cu o lorică culcată pe substrat ..... **Platytheca**

4 (3) Corpul sferic sau elipsoid, metabol, fără lorică. Anterior un flagel, posterior uneori cu un filament plasmatic .... **Oicomonas** [1]

[1] Similar cu *Oicomonas*, cu citostom anterior și peliculă distinctă, este *Thylacomonas compressa* Schew., rar dulcicol. Triunghiular este *Ancyromonas contorta* (Klebs), cu flagel posterior, dulcicol.

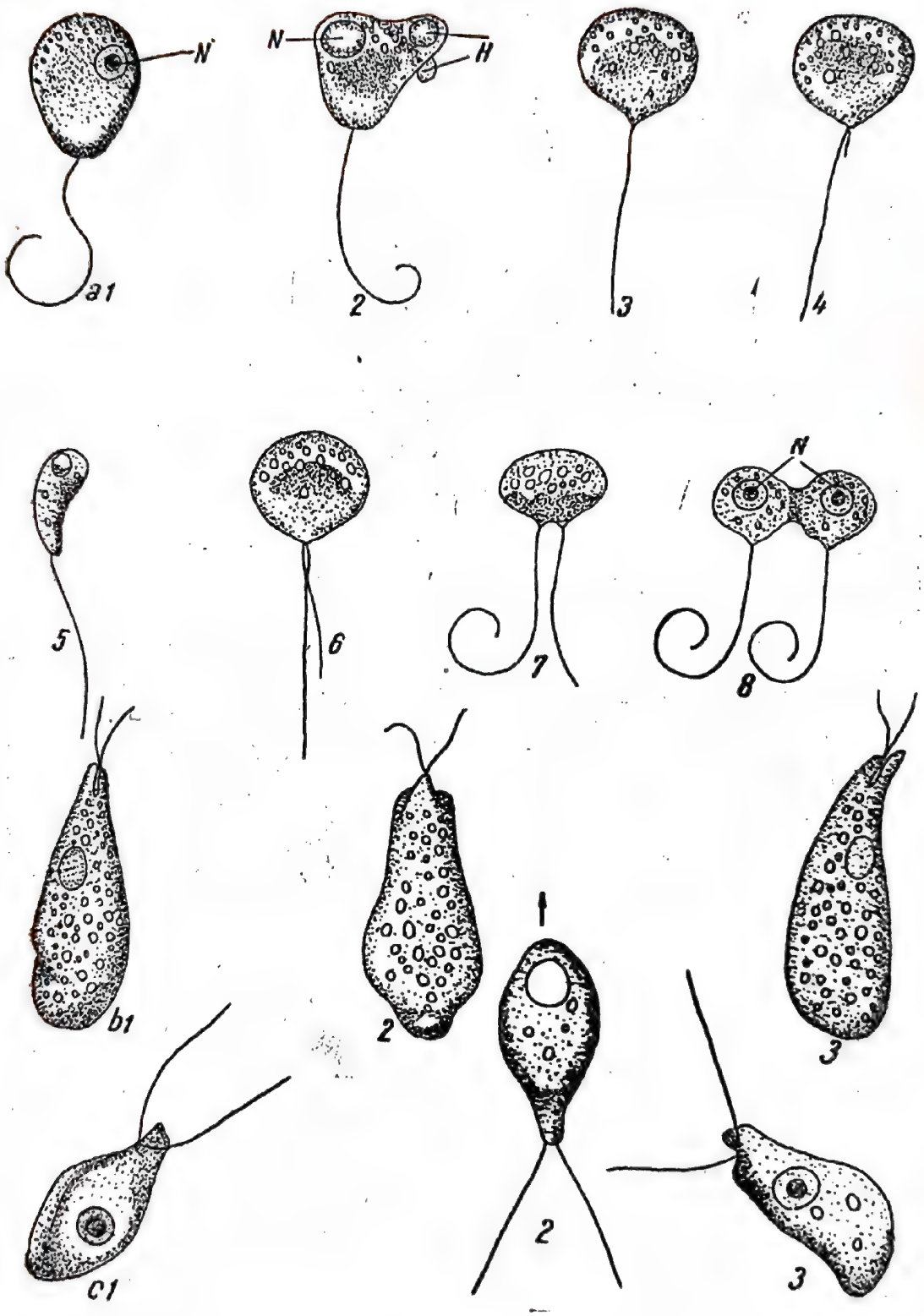


Fig. 146

Scanned with OKEN Scanner

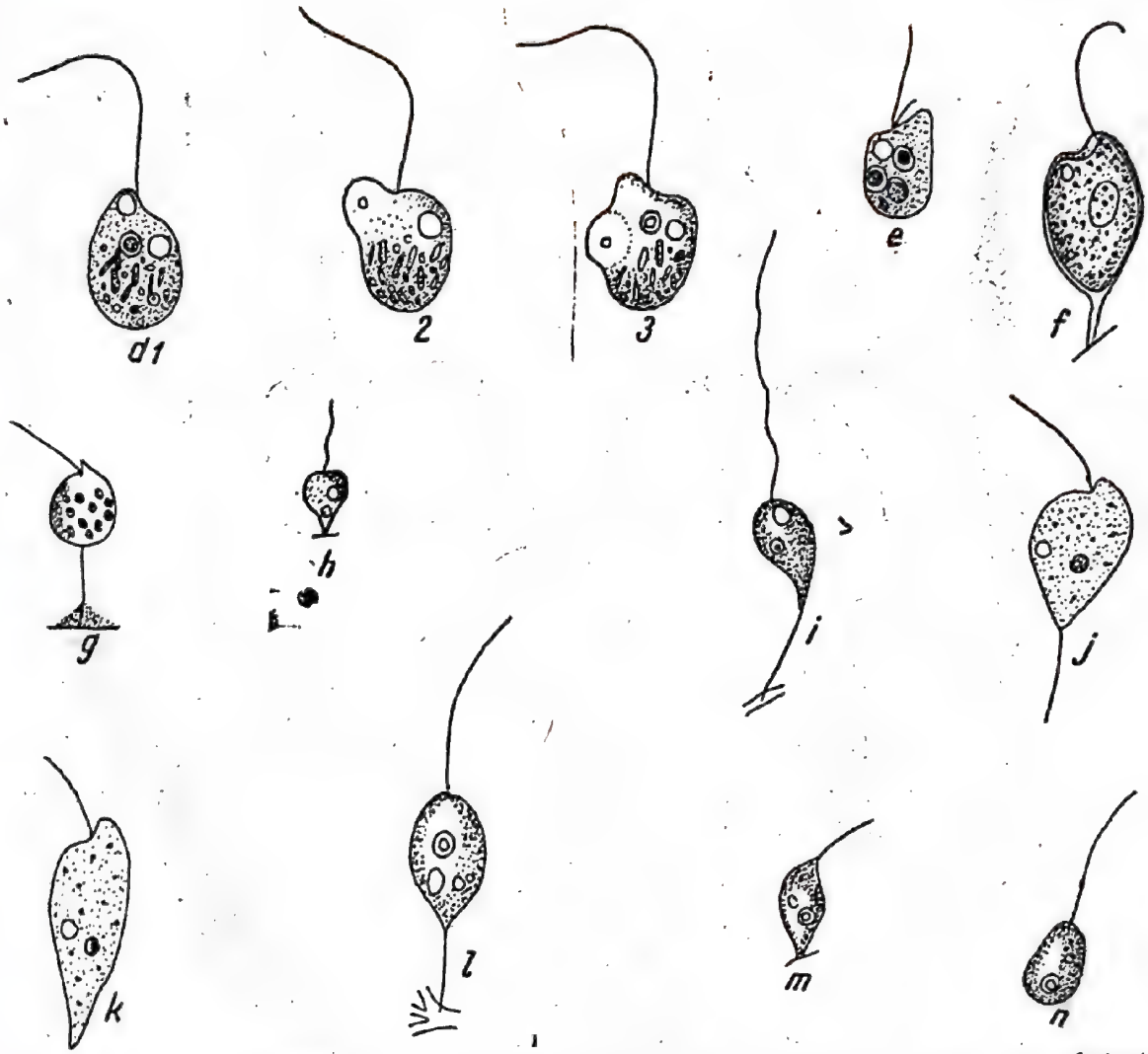


Fig. 146. — a — *Phyllomonas simplex* Gr., 6—8 μ, 1, 2 — aderă cu flagelul de substrat; 3 — lunecînd pe substrat; 4—8, reproducere; b_1 — *Diplonema breviciliata* Gr., 28—35 μ; 2, 3, schimbare metabolică a formei în Marea Neagră; c — *Telonema subtilis* Gr., 6—8 μ; 1, 3 — fixat, 2 — înot în sensul săgeții (după Griessmann); d_{1-3} — *Oicomonas termo* Kent; e — *O. ocellata* Scherff; f — *O. excavata* Schew.; g — *O. obliqua*; h — *O. steinii* Kent; i — *O. quadrata* K.; j — *O. socialis* Mor., individ agățat; k — înot liber; l — *O. mutabilis* Kent; m — *O. rostrata* Kent, aderînd de substrat; n — înot liber.

5. Familia **TRYPANOSOMATIDAE** Doflein 1911

Toate tripanosomatidele parazitează în diverse animale și în plante fanerogame, unde se hrănesc osmotic. Citostomul lipsește. Corpul este metabol, are de obicei o formă lanceolată, zveltă, ascuțită la ambele capete. La capătul anterior există un flagel al cărui filament axial se întinde, în interiorul celulei sau la marginea ei, pînă aproape de blefaroblast, care de regulă este voluminos. Firul axial pornește de la un granul bazal. Mai ales la formele parazite din sînge, există o membrană ondulantă, adesea foarte mare. Nucleul vezicular, cu nucleol. La unele specii lipsește flagelul, corpul avînd, în acest caz, o formă rotundă, cu blefaroblast; acesta este caracteristic familiei.

CHEIE DE DETERMINARE A GENURILOR FAMILIEI *TRYPANOSOMATIDAE*

(fig. 147, 148, 149)

1 (2) Forme parazite în latex de plante, mai ales în euforbiacee ..... **Phytomonas**

2 (1) Forme parazite în animale 3

3 (4) Blefaroblastul localizat îndărătul nucleului, de unde începe, întinzîndu-se spre partea anterioară, membrana ondulantă, axul acesteia depășește capătul anterior al corpului. Paraziți mai ales în sistemul circulator la om, alte vertebrate și unele nevertebrate ..... **Trypanosoma**

4 (3) Blefaroblastul situat înaintea nucleului 5

5 (6) Forma activă trăiește în intestin de insecte (și alte artropode). Membrana ondulantă se întinde de la nucleu pînă la capătul posterior al corpului. Blefaroblastul între nucleu și inserția flagelului ..... **Crithidia**

6 (5) Fără membrană ondulantă 7

7 (8) Parazit rotund, fără flagel, cu nucleu și blefaroblast; trăiește intracelular în sistemul reticulo-endotelial la om și cîine. Activ, în formă de leptomonadă, în insecte sugătoare de sînge ..... **Leishmania**

8 (7) Nu este parazit intracelular. Parazitează numai în nevertebrate. Blefaroblastul aproape de capătul anterior al corpului ... 9

9 (10) Paraziți intestinali mai ales la diptere. Simultan cu stadiile flagelate, se găsesc de obicei în stadii ovale, lipsite de flagel. Formele active sînt lung fusiforme. Fără membrană ondulantă ..... **Leptomonas**

Scanned with OKEN Scanner

10 (9) Seamănă cu *Leptomonas*. În cursul dezvoltării, are stadii diferite. Blefaroblastul și inserția flagelului uneori deplasați pînă la capătul posterior al corpului. Rar cu membrană ondulantă. Paraziți intestinali la insecte, mai ales diptere .... **Herpetomonas**

La nevertebrate, tripanosomele parazitează mai ales în intestinul artropodelor și în viermi, rar în intestinul vertebratelor. Cel mai frecvent se găsește în sînge, lichide cavitare și intracelular. Formele care parazitează în sîngele și celulele vertebratelor, de asemenea cele din plante, își schimbă, de obicei, gazda. La vertebrate, transmiterea se face prin artropode hematofage sau prin hirudinee, la plante prin sugerea sucurilor vegetale de către insecte, în acestea din urmă avînd loc o parte din dezvoltarea parazitului.

Adaptarea la medii de viață atît de diferite a produs polimorfismul tripanosomelor, putîndu-se deosebi patru forme principale diferite, caracterizate îndeosebi prin lipsa flagelului sau flagel liber, membrană ondulantă scurtă sau lungă. Aceste forme au fost denumite după genurile la care structurile morfologice respective se prezintă ca stadiu cel mai tipic.

Astfel la forma *Leishmania*, corpul este sferic sau oval și lipsit de flagel; la forma *Leptomonas*, flagelul este liber, adică lipsit de membrana ondulantă. Tipică formei *Crithidia* este membrana ondulantă scurtă, care se întinde numai pînă la nucleu, iar membrana lungă, care se întinde pînă în apropierea capătului posterior al corpului, reprezintă forma *Trypanosoma*.

Reprezentanții diverselor genuri pot să apară în forme diferite. Speciile de *Leptomonas* își pot pierde flagelii, luînd astfel forma de *Leishmania* și invers: speciile de *Leishmania*, care, în gazdele lor vertebrate, nu pot să apară decît numai în forma de *Leishmania*, iau aspectul de *Leptomonas* în corpul insectei transmițătoare și în culturi artificiale (fig. 147). Speciile de *Crithidia* pot deveni forme de *Leptomonas* și *Leishmania*. Peste tot, speciile de *Trypanosoma* iau forma de *Crithidia* cînd din gazda vertebrată trec la gazda nevertebrată; uneori, la *T.* pot să apară și formele de *Leptomonas* și *Crithidia*. Schema diverselor forme ale genurilor *Trypanosomatidae* este redată în figura 148.

La *Leishmania* și *Trypanosoma*, trecerea în gazda nevertebrată determină reluarea formelor existente la acele tripanosomatide care nu-și schimbă gazda. De aceea, găsirea de tripanosomatide în nevertebratele hematofage poate cauza interpretări eronate. Stadii evolutive ale paraziților din vertebrate au fost greșit considerate drept specii caracteristice hematofagilor respectivi, de exemplu, *Trypanosoma melophagium* (fig. 149) din oaie și *T. theileri* din vite cornute. Și invers: specii parazite care nu-și schimbă gazda,

găsite în hematofage (sugătoare de sînge), au fost greșit luate drept stadii evolutive ale unor paraziți din vertebrate (*Leptomonas ctenocephali* ca stadii de *Leishmania donovani*).

Datorită raporturilor morfologice dintre genurile familiei de tripanosomatide, s-a dedus că genul *Leptomonas* reprezintă tipul cel mai primitiv, din care s-au dezvoltat celelalte.

Leptomonas trăiește la o singură specie gazdă. *Leishmania* diferă de *Leptomonas* numai prin schimbarea gazdei insectă ⇄ vertebrat. În consecință, leptomonadele care-și schimbă gazda insectă cu gazda plantă constituie un gen particular: *Phytomonas*. Unii autori despart, din genul *Leptomonas*, genul *Herpetomonas*, alți cercetători considerînd ambele nume generice drept sinonime.

Leptomonas (fig. 147) cuprinde forme zvelte, al căror blefaroblast se află între nucleu și capătul apical al corpului. Flagelul, inserat în blefaroblast, străbate tot corpul și se sfîrșește terminal proeminent. Adesea capătul posterior este ascuțit, cel anterior fiind de obicei rotunjit. La unii sau la toți indivizii unei specii, și capătul anterior poate fi ascuțit, încît de-a lungul flagelului există pe oarecare distanță un tiv îngust. De aceea, nu întotdeauna *Leptomonas* poate fi clar distins de *Crithidia*, posesoare a unei membrane. Adeseori corpul este răsucit în una sau mai multe spirale. În culturi sau transferat în latexul euforbiilor, *Leptomonas ctenocephali*, parazit din puricele *Ctenocephalus*, are mai multe spire decît în intestinul puricelui, dovadă că mediul are o acțiune determinantă asupra formei. Aproape totdeauna se găsesc pe lîngă formele flagelate, și forme fără flageli, ovale (forma *Leishmania*), existînd toate trecerile la forma unor flagelate compacte, scurt flagelate. Cele zvelte sînt liber înotătoare, cele compacte și cele aflagelate sînt fixate de peretele organului atacat, de obicei de intestin. Există însă, mai ales în intestinul terminal, și forma *Leishmania* liberă, evacuată laolaltă cu fecalele gazdei; ea servește pentru transmiterea parazitului, are dimensiuni mai mici, iar blefaroblastul aderă la nucleu. Probabil că este un stadiu închistat, membrana protectoare a chistului însă nu e vizibilă în preparatul microscopic. Wenyon a reușit să facă, chiar după 24 de ore, culturi din fecalele uscate ale gazdei.

La insectele parazite de *Leptomonas*, Patton distinge următoarele trei stadii de dezvoltare: stadiile sferice găsite în intestinul anterior reprezintă stadiul preflagelat, stadiul flagelat se găsește mai ales în intestinul mijlociu, iar în partea posterioară a intestinului ar exista stadiul postflagelat, care duce la închistare. Există însă îndoieli asupra exactității acestei scheme.

Scanned with OKEN Scanner

Leptomonas bütschlii Kent, tipul genului, a fost găsit în intestinul nematodului dulcicol *Trilobus gracilis*, alte forme în nematodul *Diplogaster longicauda*, poate identic cu *T. gracilis*. La aceste leptomonade s-au observat

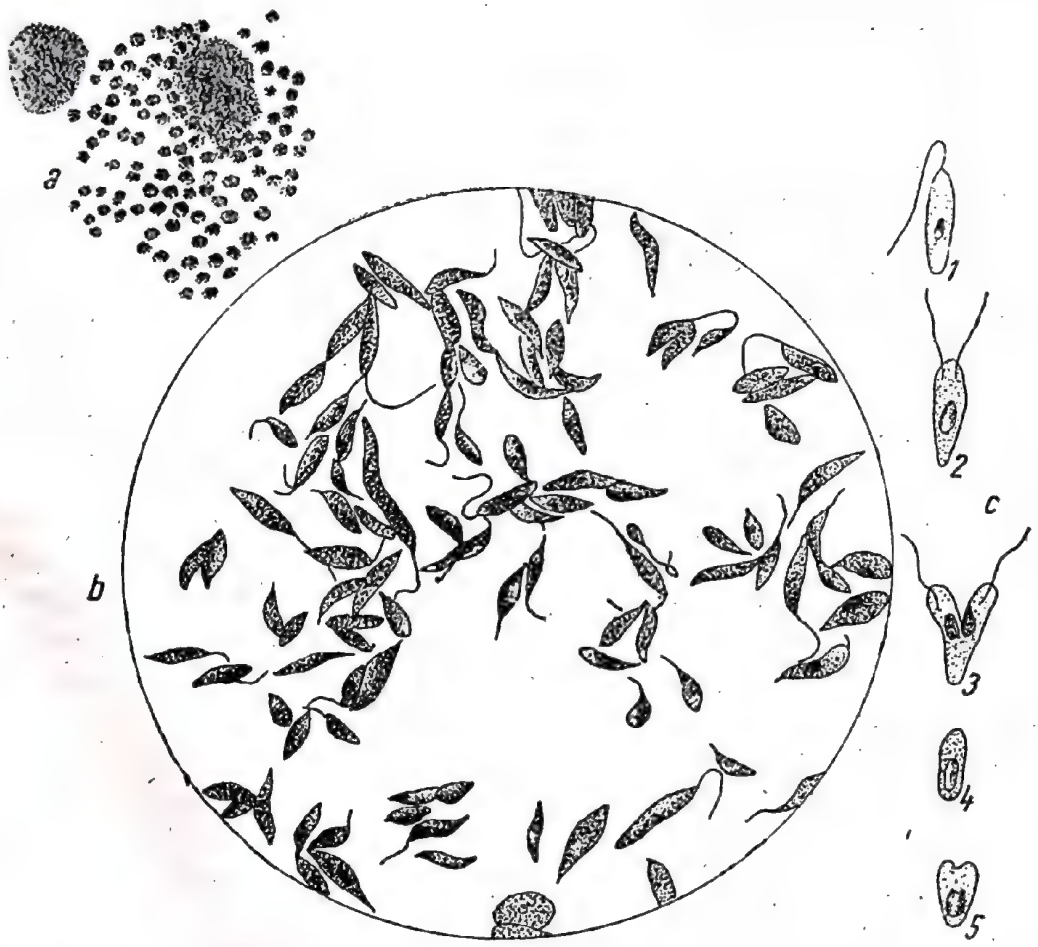


Fig. 147. — a — *Leishmania tropica*, frotiu; b — forma *Leptomonas* a leishmaniozei, cultură pe agar (după Capustin); c — *Leptomonas pulellae* Porter, 4—7 μ, 1 — formă flagelată, 2, 3 — diviziune, 4 — formă neflagelată, 5 — diviziune.

vacuole pulsatile, unicul caz de existență a acestui organit la flagelate parazite. Acele vacuole au fost observate însă numai în afară de corpul gazdei. După R e i c h e n o w, prezența vacuolelor indică încă raporturi filogenetice cu forme libere, *L. bütschlii* fiind probabil capabil de a trăi activ, un oarecare timp, în afară de corpul gazdei, stadiu în care s-ar putea produce infectarea. La paraziții nematodelor nu s-au găsit pînă acum forme neflagelate.

Leptomonade s-au găsit și la moluște (*Patella vulgata, Pachylabra moesta, Burnupia capensis* și *Unio caffer*).

Maximul de răspîndire îl poate avea genul *Leptomonas* mai ales în intestinul insectelor. La infecții puternice, parazitul poate inunda și celomul, cum ar fi *L. pyrrhocoris* Zotta în heteropterul *Pyrrhocoris apterus*. La *Naucoris* flagelatul pătrunde uneori în ovare și chiar ovule, în care probabil degenerează, însă nu s-a observat pînă acum dacă aceste infecții se pot transmite ereditar. Există cîteva specii care s-au observat numai în celom, nu însă în intestin (*L. emphyti*) (Hollande) de larve de *Emphytus cinctus*, *L. mercieri* (Poisson), în cele de *Simulium reptans*, *L. bombycis* (Levaditi) la *Bombyx morii*, *L. chattoni* Paillot, în omizi de *Afrotis pronubana*. Toate omizile infectate ale acestui fluture, și numai acestea, găzduiesc totodată o larvă a ihneumonidului *Amblyteles armatorius*. De aceea, Paillot presupune că la depunerea ouălor în omizi *Amblyteles* le-ar infecta cu flagelate.

Leptomonas ctenocephali (Fantham) sus-menționat este comun în partea posterioară a intestinului, vezicula rectală, uneori și în tuburile malpighiene ale puricelui. Infectarea se produce deja în stadiul larvar, prin consumarea fecalelor insectei de către larve. Leptomonade se găsesc și la puricele omului (*Pulex irritans*) și la multe alte specii de purice, din care au fost descrise ca specii bune, ceea ce nu a fost însă demonstrat pînă acum ca sigur și nici nu este probabil, deoarece trebuie avut în vedere că *Trypanosoma* din șobolani se dezvoltă în numeroase specii de purici. Numeroase tripanosome din rozătoare fiind transmise prin purici, pot da naștere la confuzii între leptomonade și stadiile evolutive ale tripanosomelor.

Leptomonadele sînt de asemenea foarte răspîndite în heteroptere: *Leptomonas jaculum* Woodcock în *Nepa cinerea*, *L. naucoridis* Poisson în *Naucoris maculatus*. Numeroase heteroptere parazite pe plante sînt infecțioase pentru acestea, așa putîndu-se explica și originea parazitismului flagelar din latex.

Dintre dipterele-gazde frecvente pentru leptomonade, menționăm *Culex pipiens* (*Leptomonas fasciculata*) (Novy, Mac Neal și Torrey), probabil aceeași specie găsindu-se și în mulți alți țînțari; tăunul *Haematopota italica* este parazitat de *L. subulata* Leger, *Tanypus* de *L. gracilis* Leger, larva de *Chironomus plumosus* de *L. campanulata* Leger, aceasta din urmă fiind găsită numai în forme sesile, neflagelate. *Leptomonas* s-a găsit în intestinul și tuburile lui Malpighi ale omizilor fluturelui *Pyrausta nubilalis*.

Leptomonadele, ca paraziți intestinali la vertebrate, nu s-au găsit decît la unele reptile, la cele mai multe dintre acestea fiind observate și în sînge. Astfel de treceri în sînge s-au găsit ocazional și la alte flagelate intestinale din vertebrate, părînd a fi oarecum regulate la leptomonade. Din sîngele de *Tarentola mauritanica* s-a cultivat *Leptomonas tarentolae* (Wenyon), confundat însă cu *Leishmania tropica* și care este patogenă pentru om (buba de orient),

Scanned with OKEN Scanner

provocînd tumori, dar care nu sînt maligne. Prin culturi de sînge s-a găsit *Leptomonas* în diverse reptile exotice, printre care și în intestinul unor gheconi.

Genul **Phytomonas** seamănă, în ce privește morfologia și modul de reproducere, cu *Leptomonas*, diferă însă prin natura gazdelor insectă ⇄ plantă. Formele din latexul plantelor se disting adeseori prin corpul lor spiralat. *Phytomonas* atacă îndeosebi numeroase specii de *Euphorbia*, asclepiadacee, unele urticacee și crucifere și se transmit prin heteroptere. Ploșnița *Stenocephalus agilis* transmite flagelatele din *Euphorbia segetalis*, *E. gerardiana* și *E. cyparissias* (în Portugalia și Elveția). Franchini a observat în varză flagelate de tipul *Leptomonas* și *Crithidia*, găsind forme corespunzătoare în specii de *Pentatoma* (heteropter), întîlnite pe aceste plante (Italia). Infecțiile flagelare ale plantelor sînt cunoscute din toate continentele, fiind mai frecvente la tropice și subtropice. În Europa nu au fost constatate decît sporadic, în cîteva țări, iar în Alpi pînă la o înălțime de 1 500 m.

Phytomonas davidi (Lafont), lung de 16—20 μ, cu un flagel de 10—16 μ, a fost găsit întîi în *Euphorbia hypericifolia*. În general, paraziții din speciile de euforbie sînt considerați identici. În manioc (euforbiacee) s-a observat *P. françai* Aragao, lung de 40—60 μ (fără flagel 25—40 μ). *P. elmassiani* Migone (lungime 12—15 μ) a fost găsit în diverse asclipidiacee-gazde: *Funastrum bonoeriensis* și *Asclepias syriaca*, *P. bordasi* (França), lung de 24—27 μ, din *Morreira odorata*. În *Ficus edulis* se găsește *P. ficuum* (Fantham). Flagelate au mai fost observate și în *Ficus carica* și *F. benjamina*.

De obicei însă nu se găsesc infecții generale, ci numai în anumite porțiuni ale gazdei, flagelatele putînd apărea în latexul din orice parte a plantei. Acest fenomen s-ar datora, după França și Strong, discontinuității sistemului canalelor cu latex, iar flagelatele nu pot trece dintr-un canal în altul. Plantele infectate pot fi galbene și vestejite, adesea însă exteriorul lor nu indică infecția. Latexul infectat este sărac în granule de amidon. Efectul patogen al parazitului depinde de tăria și răspîndirea infectării.

La plantele bolnave de mozaic, Nelson a găsit structuri particulare pe care le-a crezut flagelate, provocatoare ale acestei boli. Atît în acest caz, cît și în altele cu corpusculi similari, nu s-a dovedit natura protozoară a acestora.

Leishmania (fig. 147) este de tipul genului *Leptomonas*, se deosebește însă prin alternanța gazdelor insectă-vertebrat. În intestinul insectelor, unde condițiile de dezvoltare a parazitului sînt prielnice, și în culturi, forma *Leishmania* se transformă în cea de *Leptomonas*, înmulțindu-se binar și sub această formă.

La om parazitează *Leishmania donovani*, *L. tropica* și *L. brasiliensis*. Numărul speciilor parazitare din om nu este precizat. Deosebiri morfologice

Scanned with OKEN Scanner

nu există, diferențierea făcîndu-se pe baza diverselor localizări ale parazitului în om și după aspectul clinic corespunzător. Unele indicii taxonomice pentru deosebirea speciilor s-au obținut din comportarea față de seruri a leishmaniilor. Antiserul produs într-un iepure de casă prin injecții repetate cu material de cultură a unei tulpini, aglutinează tulpina respectivă.

Leishmania donovani se reproduce în stadiul aflagelat. În om are aspectul unor corpusculi rotunzi, de 2—4 μ, un nucleu relativ mare și blefaroblastul, în preparatul colorat, de formă rotundă, adeseori alungită. Parazitul trăiește în toate părțile corpului omenesc, și anume intracelular în sistemul reticuloendotelial, blocîndu-l. Cei mai mulți paraziți se găsesc în splină, ficat, măduva oaselor, glandele limfatice și mezenteriale, în endoteliul vaselor, în peretele intestinului și în piele, mai sporadic în macrofagii și în monocitele sîngelui circulator. Într-o singură celulă se găsesc adesea pînă la 100 și chiar 200 de paraziți; în eritrocite nu apar.

L. donovani produce splenomegalia tropicală, numită mai adesea Kala-Azar (boala neagră), foarte răspîndită la om în India, China și Turkestan pînă în întreaga regiune mediteraneană. Boala se caracterizează prin febră neregulată, anemie, caşexie, enormă splenomegalie, adesea edeme, ulcerații ale colonului, care produc hemoragii intestinale. Fără tratament, Kala-Azar acută duce de obicei la moarte, în puține luni, iar forma cronică în cîțiva ani. Hîrciogul european este deosebit de sensibil la infecții cu acest flagelat. În țările mediteraneene, infecții spontane se găsesc adesea la cîini, mai ales în aceia care trăiesc în case cu copiii bolnavi de Kala-Azar. Înainte era considerată parazit așa-zisa *Leishmania infantum* Nicolle de la copiii, care în realitate este *L. donovani* Laveran și Mesnil.

Vectori ai leishmaniei din om sînt probabil musculițele din genul *Phlebotomus* („muște de nisip"), hematofage.

Leishmania tropica (Wright) este considerată, de unii autori, drept identică cu *L. donovani*, trăiește intracelular, localizarea ei în corpul omului este însă mai restrînsă. Boala apare sub piele, mai mult în locurile neacoperite, la față, picioare etc., sub forma unor buboaie care mai tîrziu se deschid și pot atinge un diametru de cîțiva cm. Această boală are o răspîndire vastă în orientul apropiat, în regiunile mediteraneene și în multe părți din Africa. Boala este întotdeauna benignă, nu cuprinde corpul întreg și se vindecă de la sine după 1/2—1,1/2 ani. Această leishmanioză, numită „buboi de orient", are o mulțime de nume locale. Parazitul poate fi transmis experimental la cîini, pisici și maimuțe, dezvoltîndu-se la acestea ca și la om. La cîini, buboiul apare de obicei la nas sau la ochi. Vectorul este probabil o insectă zburătoare care înțeapă ziua (*Phlebotomus*?).

Scanned with OKEN Scanner

Leishmania brasiliensis Vianna, larg răspîndită în America de Sud, produce leishmanioza cutanată, care cuprinde și mucoasele din nas, gură și faringe, unde poate produce distrugeri mari. Boala este cronică și poate dura mulți ani. Ca vector se consideră *Phlebotomus intermedius*.

Herpetomonas. Speciile acestui gen seamănă de obicei cu *Leptomonas*, blefaroblastul avînd o poziție subapicală; uneori însă blefaroblastul și inserția flagelilor sînt deplasați în apropierea nucleului și chiar în poziție subterminală, încît se produc forme similare cu *Crithidia* și *Trypanosoma*, însă flagelul produce rareori o membrană ondulantă, deoarece se află la suprafață sau în interiorul corpului. Se găsesc și forme de *Leishmania* lipsite de flagel. Acestea se pot închista, sînt eliminate cu fecalele gazdei și se transmit la alte gazde. *Herpetomonas* parazitează în intestinul insectelor, mai ales al dipterelor, și nu-și schimbă gazda.

Specia tipică este *H. muscarum* (Leidy) (*H. muscae domesticae*) (Burnett), lung de 30 μ, vermiform, ascuțit la ambele capete. Flagelul este lung ce puțin cît corpul. Indivizii tineri sînt foarte metaboli, cei bătrîni rigizi. Frecventa apariție a flagelului dublu se explică prin formarea timpurie a flagelului nou în timpul reproducerii. *H. muscarum* este comună în *Musca domestica* și la numeroase alte specii de muște, din care au fost descrise ca alte specii. Deocamdată, *H. muscarum* se consideră „specie" eventual colectivă, la fel cum se descriu aici flagelatele din specii de *Drosophila*.

Becker a dovedit însă experimental, prin infectări încrucișate, că fiecare specie de *Musca domestica, Phormia regina, Lucilia sericata, Sarcophaga bullata, Cochliomyia macellaria* și *Calliphora erythrocephala* poate fi infectată cu herpetomonadele tuturor celorlalte specii de muște. În intestinul larvelor de *Rhinoestrus nivarletti* (*Oestrinae*) parazitează *H. rhinoestri* Rodhain. La femelele adulte ale acestui oestrid, parazitul se găsește în ovar, între ovulele fecundate, nu însă în interiorul lor. Probabil deci că larvele se infectează după ce au părăsit coconul, înainte de ieșirea lor din corpul matern. Nu este deci o transmitere ereditară propriu-zisă. Infectarea embrionilor constituie un caz cu totul excepțional și s-a observat doar la cîteva specii de tripanosome și la paraziții malariei.

Forme gigante, lungi pînă la 200 μ, se găsesc la *H.* (*Cercoplasma*) *mirabilis* Roubaud din intestinul de *Pycnosoma putorium* și la alte specii de *H.*, cu partea posterioară a corpului foarte alungită ca un fir. Formă de șurub are *H. leptotrypanoides* din intestinul de *Dioctria rufipes* (dipter, asilid).

Cercetări temeinice a făcut Chatton asupra flagelatelor din specii de *Drosophila*. Astfel, în *D. confusa* s-au putut distinge cel puțin patru specii. Una dintre acestea s-a găsit numai în tuburile lui Malpighi și numai

în formă de tripanosomă tipică, cu membrană ondulantă. Acest flagelat se închistează direct, din forma de U, încît a fost numit „*Trypanosoma*“ *drosophilae*, încadrat ulterior în genul *Rhynchodomonas* Patton. Sînt necesare cercetări experimentale și mai aprofundate pentru a aduce lumină în taxonomia acestui grup de flagelate insecticole și polimorfe.

În intestin de *Drosophila confusa* parazitează *Herpetomonas drosophilae* (Chatt. et al.), foarte polimorfă în comparație cu „*Trypanosoma*“ menționată mai sus, apare întîi în forma de *Leptomonas* și ia apoi, prin treptata deplasare îndărăt a blefaroblastului, aspecte similare cu *Crithidia* și *Trypanosoma*. În intestinul terminal al muștei are loc reluarea formei de *Leptomonas*, cu flagelul redus, corpul scurtat și atașat la peretele intestinului. Reproducerea se poate face în orice stadiu. Din formele atașate se produc chisturi, eliminați apoi împreună cu fecalele gazdei.

Același ciclu evolutiv îl are și *H. rubrostriatae* Chatt. și Leger din *Drosophila rubrostriata*. Flagelatul descoperit de Z o t t a în intestinul neuropterului *Panorpa communis* este un *Herpetomonas*, blefaroblastul și inserția flagelului fiind deplasate, de la capătul anterior, în apropierea nucleului sau chiar pînă la capătul posterior al celulei. În cazul din urmă, flagelul este lung cît toată lungimea protozoarului.

Genul **Crithidia** nu-și schimbă gazda. Corpul este zvelt, flagelul produce o membrană ondulantă care se întinde pînă la nucleul învecinat cu blefaroblastul. Forma mobilă poate să treacă în cea de *Leishmania*, aflagelată, rotundă, abundentă mai ales în intestinul terminal al gazdei, de unde este expulzată împreună cu excrementele și poate servi pentru transmitere. Pe lîngă flagelatele tipice, mai rar se observă tipul *Leptomonas*, fără membrană ondulantă. Reproducerea este binară, uneori multiplă. Critidiile parazitează în intestinul artropodelor și nu-și schimbă gazda. Ele înoată libere în conținutul intestinului sau se atașază, cu flagelul, la peretele acestuia din urmă.

Cînd se găsesc critidii în corpul hematofagilor, este greu de stabilit dacă sînt specii care nu-și schimbă gazda nevertebrată sau tripanosome.

Astfel, anumite specii descrise ca critidii s-au dovedit a fi stadii evolutive de *Trypanosoma*: *Crithidia melophagium* era în realitate *Trypanosoma melophagium* din oaie; *C. tabani* Patton și *C. subulata* (Leger) ambii în specii de *Tabanus*; *C. haematopotae* Jegen din *Haematopota pluvialis* era *Trypanosoma theileri* Laveran din bovide. De aceea, R e i c h e n o w presupune că în viitor același lucru se va constata pentru numeroase alte specii „critidii“ din țînțari (hematofagi) cu paraziți nu numai în intestin, ci și în glanda salivară. În această problemă, o serie de autori cred probabile legăturile cu tripanosomele aviare (*Crithidia hyalommae* O'Farrel ar putea fi un tripanosom).

Scanned with OKEN Scanner

Dintre speciile de *Crithidia* care nu trăiesc în gazde hematofage, încît nu pot exista îndoieli asupra apartenenței lor la genul *Crithidia*, menționăm *C. gerridis* Patton din intestinul diverselor specii de *Gerris* și *Microvelia* (heteropt.), în care se reproduc numai binar; *C. euryophthalmi* Mc Culloch din intestinul de *Euryophthalmus convivus*, unde, pe lîngă înmulțirea binară, există o înmulțire multiplă, intracelulară, în peretele intestinului anterior, de asemenea o înmugurire endogenă particulară.

Din punct de vedere practic și teoretic, genul *Trypanosoma* este deosebit de interesant.

Trypanosoma (fig. 148) parazitează în vertebrate și se caracterizează prin poziția blefaroblastului după nucleu, mai mult sau mai puțin aproape de capătul posterior al celulei. De la blefaroblast, o membrană ondulantă, tivită de flagel, se întinde spre capătul anterior al corpului, care este de obicei depășit de flagel, există însă și forme fără flagel apical liber.

La vertebrate, tipul de *Trypanosoma* predomină aproape exclusiv. Cu totul excepțional se ivește, la diviziunea multiplă de *T. levisi*, forma *crithidia*, ca stadiu juvenil, temporar.

Aproape toate speciile de *T. rypanosoma* au două gazde alternante: un vertebrat și un nevertebrat hematofag. Schimbarea speciei gazdă lipsește numai la *T. equiperdum*. Peste tot, în gazda nevertebrată, forma tripanosomă se transformă în aceea de critidie, la fel în culturi artificiale. Rar apar și forme leptomonade, iar în culturi forma *leishmania*.

Numărul speciilor de *Trypanosoma* este imens, cele mai multe fiind inofensive; numai relativ puține sînt patogene și au toate două gazde: pentru una dintre gazde tripanosomele respective nu sînt nocive.

În vertebrate, tripanosomele trăiesc mai ales în sînge, găsindu-se însă și în alte secreții (umori) ale organismului. Reproducerea parazitului se face în orice parte a corpului, este la cele mai multe specii binară, diviziune multiplă cunoaștem la *T. lewisi* și la unele specii înrudite cu ea, producînd polimorfismul formelor de vertebrat. Drept diferențieri sexuale au fost deseori considerate, la unele specii patogene (de exemplu la *T. brucei* și *T. gambiense*), unele diferențe morfologice. Astfel, formele compacte scurte, lipsite de flagel liber au fost luate drept feminine, cele lungi și zvelte drept forme masculine, iar formele intermediare drept indivizi „indiferenți". S-a dovedit însă că apariția acestor forme nu este de natură sexuată, ci în legătură cu gradul de intensitate reproductivă a parazitului: formele zvelte sînt în dezvoltare rapidă, cele compacte apar în condiții de viață neprielnice. De aceea, printre indivizii zvelți se găsesc întotdeauna numeroase diviziuni, rare la cei masivi; de obicei predomină unul din aceste două tipuri sau apare singur.

Scanned with OKEN Scanner

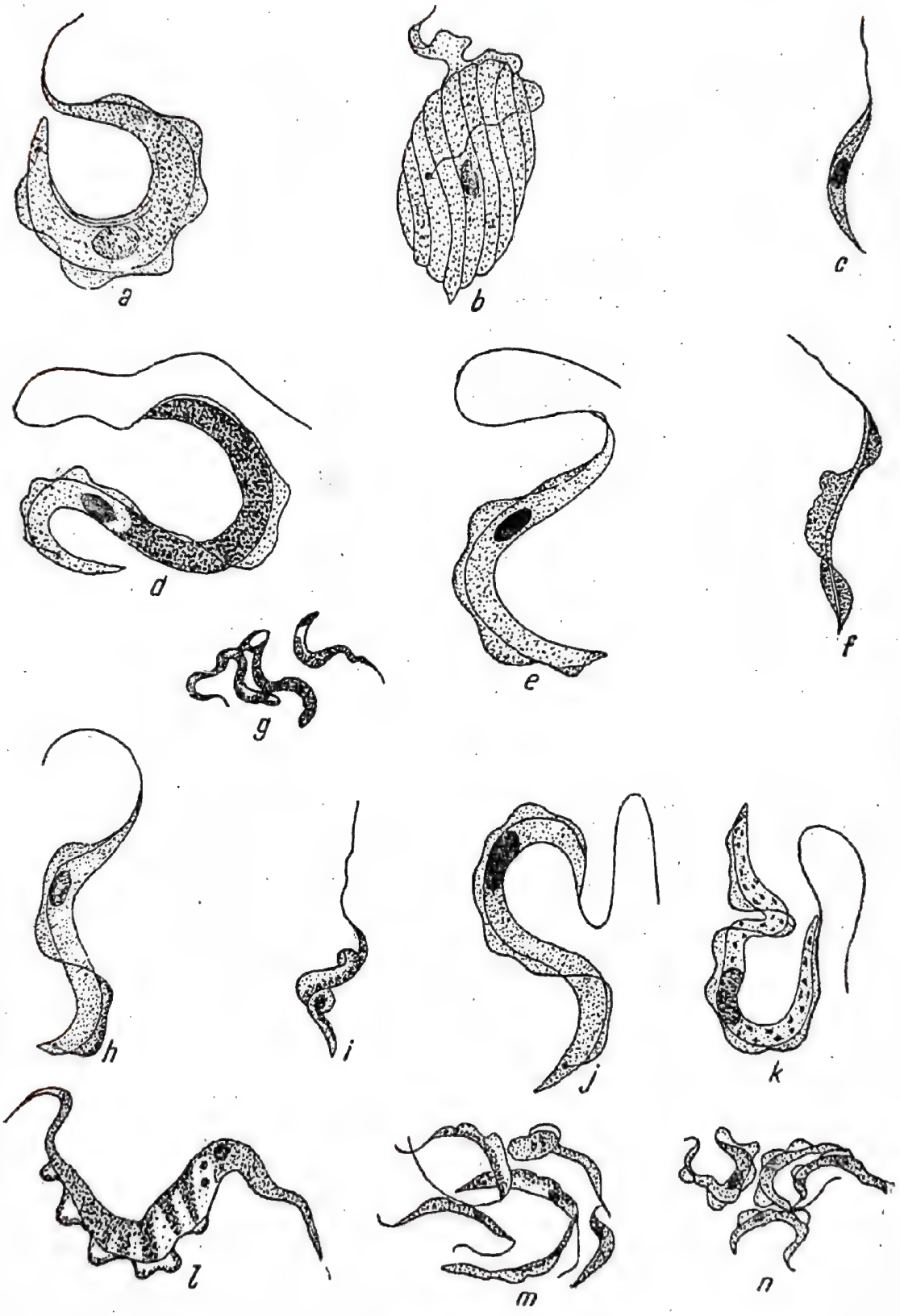


Fig. 148 |

Scanned with OKEN Scanner

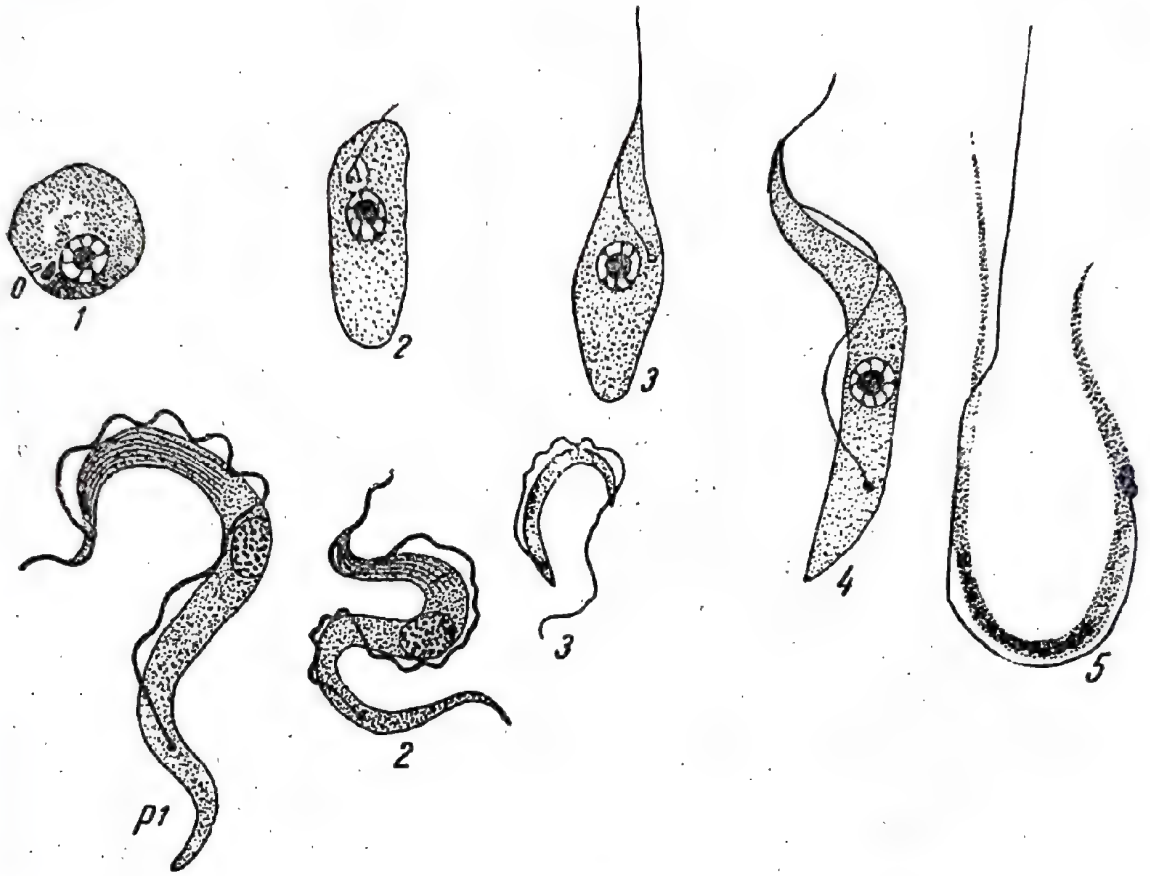


Fig. 148. — a — *Trypanosoma damoniae* Lav. Mesn., 32 μ; b — *T. rotatorium* Lav. Mesn., incl. flagelul 40—60 μ; c — *T. inoponatum* Serg., cu flagelul 25—30 μ; d — *T. nelspruitense* Lav., cu flagelul 55—60 μ; e — *T. danilewskyi* Lav. Mesn., cu flagel 35—45 μ; f — *T. carassi* Mitr.; g — *T. ninae kohl-jakimovi* în sîngele unui cîine injectat experimental (după Capustin); h — *T. tincae* Lav. Mesn., incl. flagelul 25 μ; i — *T. cobitis* Mitr., incl. flagelul 30—40 μ; j — *T. remaki* Lav. Mesn. var. *parva* fără flagel 10—25 μ; var. *magna* fără flagel 26—45 μ; k — *T. granulosum* Lav. Mesn., fără flagel 31—55 μ; l — *T. theileri* din vite cornute, 25—70 × 2—5 μ, excepțional pînă la 95 μ, vector: *Hyalomma*; m — *T. lewisi* din sîngele șobolanului; n — *T. brucei* din sîngele unui soarece infectat experimental (după Capustin); o 1—5 — *Trypanosoma rajae*, dezvoltare din *Pontobdella muricata* (după Robertson); p1 — *T. callionymi* Brumpt și Leb., 65 μ; 2 — *T. cotti* Br. și Leb., 55 μ; 3 — *T. limandae* Br. și Leb., 23 μ.

Cele mai multe specii de *Trypanosoma* pot fi transmise experimental direct prin inoculare de sînge de la un individ la altul din aceeași specie gazdă. În natură, animalul hematofag poate să transmită flagelatul de la o gazdă la alta prin trompa care conține sînge infectat.

Virulența tulpinilor de *Trypanosoma* este foarte variată în diverse specii-gazdă. Trecerile prin aceeași specie-gazdă pot aduce micșorarea sau creșterea virulenței. Intercalarea altor specii-gazdă pe parcurs modifică și ea, în plus sau în minus, intensitatea virulenței etc. Deosebirile de virulență

a unei specii de *Trypanosoma* în gazde diferite pot determina și particularități morfologice.

Trypanosoma equiperdum este singura specie la care transmiterea se produce fără intervenția unui hematofag. Asupra altor moduri, rare, de transmitere, nu insistăm aici. În cadavre, tripanosomele supraviețuiesc relativ mult (în cadavre de șobolani de pildă 4 zile); mult mai mult în cadavre păstrate la frig.

Transmițătorii nu sînt cunoscuți decît relativ la puține specii. La pești, amfibii și unele reptile acvatice, acest rol îl au lipitorile, la păsări probabil culicidele. Tripanosomele rozătoarelor se transmit probabil toate prin purici, *T. theileri* din bovide prin tabanide, tripanosoma oilor (*T. melophagium*) prin *Melophagus ovinus* (dipter hipoboscid) (fig. 149).

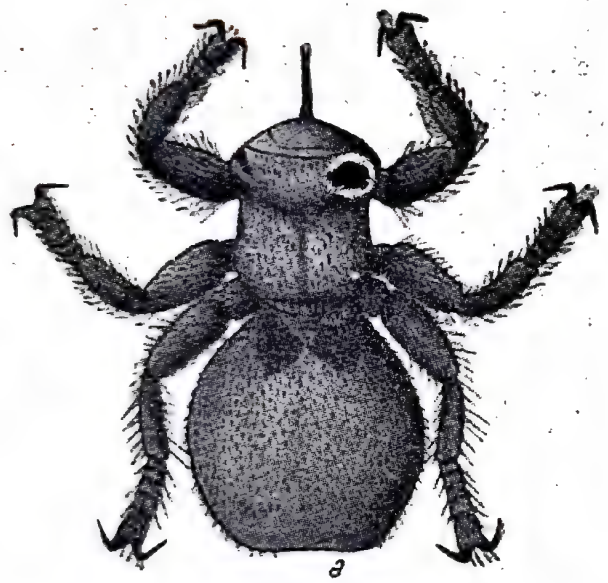
Musca *Glossina* (musca țe-țe) (fig. 149), de deosebită însemnătate ca vector de tripanosome, este vivipară, ambele sexe fiind hematofage. Glosinele sînt larg răspîndite în Africa, nu trăiesc însă decît în acele regiuni unde, chiar în nopțile cele mai reci, temperatura este cu cîteva grade peste zero, deci din Sudan pînă în Angola și Natal. Se cunosc aproximativ 20 de specii de *Glossina*. Ecologia acestora prezintă multe particularități în ce privește temperatura, vegetația umbritoare, umiditatea, distanța pînă la apă etc. *G. palpalis* este principalul vector pentru *T. gambiense* (agent al bolii somnului), iar *G. morsitans* principalul transmițător pentru *T. rhodesiense* [1] și *T. brucei* [2].

K l e i n e și colaboratorii săi sînt convinși că, în Africa, toate formele sau speciile de tripanosome patogene cunoscute se pot dezvolta, în condiții climatice proprii, în orice specie de *Glossina* și pot fi transmise de către acestea.

Tripanosomele își încep dezvoltarea în intestinul diverselor hematofage producîndu-se întîi transformarea în forma *Crithidia*. Fiind foarte prolifică, de obicei după cîteva zile, intestinul vectorului este plin de paraziți. După un timp oarecare, o parte din paraziți încep să-și reia forma de *Trypanosoma*. Dacă aceasta se produce în partea posterioară a intestinului vectorului, fecalele acestuia devin infecțioase. În alte cazuri, formele respective migrează spre

[1] Boala produsă de această specie este gravă și duce în puține luni la moartea omului dacă nu se face din vreme tratament. Aici lipsesc de obicei simptomele de somnolență. De timpuriu, parazitul poate să pătrundă în lichidul cefalorahidian, încît, după cîteva săptămîni, se produc simptome nervoase grave. Răspîndirea bolii : Republica Zambia, nord-estul Mozambicului.

[2] Cauzează nagana, boală rapid letală pentru multe mamifere (șobolani, șoareci, maimuțe, cîini, porci, cai, măgari, cămile), boală cronică la bovine, oi, capre și neinfecțioasă pentru om. În vaste regiuni sud- și sud-est-africane, nagana a nimicit toate vitele. Vînatul mare fiind izvorul de infectare a animalelor domestice, pentru combaterea acestei molimi s-a produs pînă și distrugerea sistematică a acestui vînat. În cele mai multe cazuri, nagana are aspect de epidemie care poate distruge, în scurt timp, toate vitele din ținuturile respective.



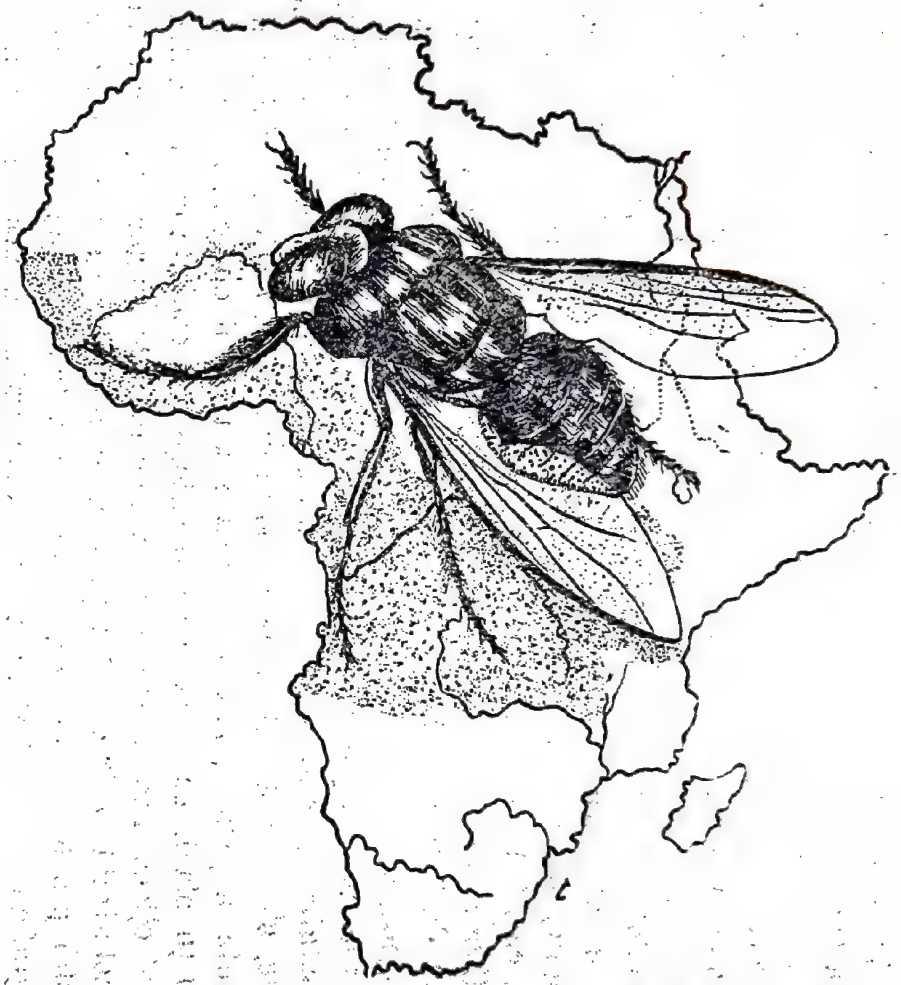


Fig. 149. — a — *Melophagus ovinus*, vector de *Trypanosoma melophagium* din oaie; b — *Glossina palpalis* și răspîndirea bolii somnului în Africa (*Trypanosoma gambiense*).

Scanned with OKEN Scanner

trompă sau în glandele salivare ale gazdei, infecția producîndu-se atunci cînd insecta suge sînge din vertebrat.

Diferențierea sistematică a nenumăratelor specii de *Trypanosoma* este de obicei foarte dificilă, cu toate că morfologia oferă numeroase criterii. Variază dimensiunile corpului, există specii foarte mari (*T. theileri* 25—30 pînă la maximum 60—70 μ lungime), de asemenea anumite tripanosome din păsări și poichiloterme, deosebit de lată fiind *T. rotatorium* din broaște.

Pe baza formelor și dimensiunilor blefaroblastului, formei membranei ondulante, modului locomoției, uneori foarte rapidă, se pot deosebi serii de tipuri, existînd specii foarte apropiate una de alta.

Cele mai multe tripanosome patogene nu se pot deosebi morfologic de loc sau dacă se deosebesc rămîn incertitudini. În nomenclatura speciilor nepatogene, s-a recurs la numele (specia) gazdei, presupunîndu-se că gazde diferite ar avea tripanosome diferite. Un sprijin în această privință îl oferă specificitatea tripanosomelor, care nu sînt în general transmisibile la alte animale, chiar dacă sînt îndeaproape înrudite. *T. lewisi* din șobolani nu se transmite la șoareci; nici *T. duttoni* a șoarecelui de casă nu este infecțios pentru șobolani. La tripanosomele patogene specificitatea nu contează, ele fiind infecțioase pentru o serie întreagă de animale. În general, specia nu poate fi caracterizată decît prin însușirile constante. Pentru mai buna cunoaștere a acestor probleme biologice, interesante la tripanosome, trebuie consultată bibliografia de specialitate, extrem de dispersată mai ales în privința aplicării taxonomice a serologiei etc.

N ö l l e r a încercat să clasifice totalitatea tripanosomelor după modul lor de evoluție în corpul vectorilor, pentru aceasta însă cunoștințele noastre sînt încă prea puține. Totuși se pot distinge unele cercuri evolutive naturale ale formelor, cum sînt cele prin lipitori, purici și glosinii ca transmițători de tripanosome. O poziție aparte ocupă speciile care nu se dezvoltă și în vectori (*T. evansi, T. equiperdum*).

Caracterele cîtorva specii de *Trypanosoma*: *T. lewisi* (Kent) (fig. 148, m), specie nepatogenă, din micromamifere, bine studiată, numită „tripanosoma șobolanilor". Corpul fusiform, lung de 7—35 μ, de obicei circa 25 μ, în partea terminală ca un spin încovoiat, la unii indivizi de o lungime neobișnuită. Membrana îngustă. Apare în sîngele șobolanului după 6—9 zile de la infecția naturală, se înmulțește rapid, mai ales multiplu prin formare de rozete, compuse din maximum 16 indivizi tineri, care apoi se despart, deosebindu-se de cei vîrstnici prin poziția blefaroblastului înaintea nucleului. Adesea diviziunea are aspect de înmugurire și diverse forme de trecere. Transmiterea nu numai prin puricele șobolanului (*Ceratophyllus fasciatus, Xenopsylla cheopis*), ci și prin *Ctenocephalus canis, Pulex irritans*, pureci de șoareci și alți vectori

potriviți. *T. lewisi* trăiește în sîngele multor specii de șobolani, avînd o răspîndire cosmopolită și nu este transmisibilă la alte rozătoare. De obicei, șobolanii rezistă la infecție și devin imuni pentru circa trei luni. O serie întreagă de specii, morfologic identice cu *T. lewisi*, trăiesc în diverse rozătoare, insectivore etc. fără a fi patogene.

Tripanosomele ingerate de purice pătrund în celulele epiteliale ale intestinului mediu (stomac), înmulțindu-se acolo prin schizogonie, ca în sîngele șobolanului. Pe lîngă această înmulțire intracelulară, tripanosomele se reproduc și în lumenul intestinului, iau apoi forma de *Crithidia*, blefaroblastul deplasîndu-se înaintea nucleului. Cu capătul lor flagelat, aceste forme se prind de peretele intestinului terminal și al veziculei rectale unde se reproduc binar în masă. După cîteva zile, unele critidii se retransformă în mici tripanosome.

Dintre toate tripanosomele mamiferelor, *T. theileri*, specie nepatogenă, este cea mai mare, atingînd o lungime de 60—70 μ (fig. 148, l), și reprezintă un întreg grup de tripanosome bovine despre care nu se știe încă dacă aparțin unei singure specii cu răspîndire mondială sau mai multora. *T. theileri* se transmite probabil prin numeroase specii de tabanide. În oi paraziteză *T. melophagium* (Flu), transmisă de *Melophagus ovinus*, are o lungime de 50—60 μ și este morfologic identică celei de mai sus. După H o a r, oile se infectează prin înghițirea muștei, parazitul pătrunde astfel în mucoasele și sîngele gazdei, unde tripanosoma nu se reproduce, ci generează forme gigante.

Trypanosoma gambiense Dutton este agentul bolii somnului, vindecabilă în stadiul timpuriu. Transmițători sînt musca *Glossina palpalis* și alte specii, existînd în muscă și forme de *Crithidia*. Cele mai multe specii de maimuțe, infectate experimental cu *T. gambiense*, nu sînt susceptibile față de acest parazit, cîinii și pisicile sucombă după cîteva săptămîni sau luni. La vite, oi și capre, infecția este slabă și fără simptome de boală. În Africa, boala somnului este molima cea mai gravă, datorită căreia ținuturi întinse au fost depopulate rămînînd pustii. Răspîndirea acestei boli coincide cu a muștelor transmițătoare (*Glossina palpalis, G. morsitans* ș.a.).

Trypanosoma brucei Plimm. și Bradf. (fig. 148, n), agent al naganei, boală grea a animalelor domestice din Africa, nu este transmisibilă la om. Vector : *Glossina*. Același rol grav îl are *T. evansi* (Steel) în India, unde provoacă surra cailor, mortală în 1—4 luni. Transmiterea se face prin tăuni.

T. equiperdum Doflein, agent al durinei cailor, boală sexuală malignă, este transmisă prin montă, răspîndită mai ales în preajma Mării Mediterane.

Diferite specii de *Trypanosoma* s-au găsit în păsări (*T.noctuae*), reptile (*T. grayi*), amfibii (*T. rotatorium*), pești (*T. remaki*) (fig. 148, j).

6. Familia **CRYPTOBIIDAE** Poche

Un singur gen **(Cryptobia).** Corpul turtit, cu formă asemănătoare tripanosomelor, cu doi flageli, dintre care cel anterior este liber pe toată lungimea sa, celălalt, posterior, aderă la corp pe toată lungimea sa. La mișcarea acestui flagel, suprafața plasmatică a corpului se poate (?) ridica, de-a lungul flagelului, în formă de lamelă. Se pare că o membrană ondulatoare tipică nu există la nici o specie. Blefaroblastul în formă de baghetă, orientat longitudinal, este uneori considerat drept corp parabazal. Toate speciile sînt parazite, foarte metabole și trăiesc în diverse nevertebrate, în intestinul peștilor marini și în sîngele unor pești dulcicoli.

Cryptobia helicis Leidy (fig. 150,1) trăiește în receptaculul seminal al diverselor specii de *Helix*. Puțin înainte de copulația melcilor, flagelatul pătrunde în spermatofori. În același organ al melcului pulmonat dulcicol sud-african *Isidora tropica* parazitează *C. isidorae* (Fantham), iar în heteropodul *Carinaria mediterranea* parazitează *C. carinariae* Collin. Probabil că *Cryptobia* are o răspîndire mult mai mare la gasteropode. Din planaria *Dendrocoelum lacteum* se cunoaște *C. dendrocoeli* (Fanth. și Porter), care trăiește liber atît în intestin, cît și intracelular în epiteliul intestinal, în aparatul sexual, în celule glandulare și conjunctive, fiind introduse aici probabil prin acțiunea fagocitară a celulelor. În vaginul de *Hirudo medicinalis* și *Aulastomum gulo* parazitează *C. vaginalis* (Hesse). În stomacul peștelui marin *Cyclopterus lumpus* parazitează *C. dahlii* (Moebius) = *Trypanoplasma ventriculi* Keyss., în stomacul de *Conger niger* s-a găsit *C. congeri* (Elm. și Martin). Criptobii s-au găsit și în

---

Fig. 150. — 1 — *Cryptobia helicis* Leidy, 6—20 μ; 2 — *C. congeri* Elm. și Mart., 18 μ; 3 — aceeași în diviziune; 4 — *C. borreli* Lav. Mesn., 20—25 μ; 5 — *C. dahli* Möb.; 6 — *C. cyprini* Plehn; 7 — *Amphimonas globosa* S. K., celula peste 10 μ; 8 — *Deltomonas cyclopum* S. K., 8 μ; 9 — *Spiromonas augusta* Duj., 10 μ, în ape stagnante; 10 — *Dinomonas vorax* K., 15 μ, infuzii și ape stagnante; 11 — *Streptomonas cordata* Kl., 15 μ; 12 — *Spongomonas intestinum* Kent, 8 μ; 13 — *S. sacculus* S. K., colonie în mărime naturală; 14 — *S. uvella* Stein, indivizii 8—12 μ, colonie; 15 — *Cladomonas fruticulosa* St., 8 μ, colonie; 16 — *Monas guttula* Ehr., formă rotunjită; 17 — formă cu pseudopode late; 18 — *M. vivipara* Ehr., sesil; 19 — stadiu de repaus; 20 — *M. vulgaris* Cienk.; 21 — *M. gelatinosa* Nagler, cu înveliș gelatinos; 22 — același cu placa bazală divizată; 23 — *M. dangeardii* Lemm.; 24 — *M. rahabdomonas* Fisch.; 25 — *M. minima* Meyer, sesil; 26 — același înotînd liber; 27 — *M. obliqua* Schew.; 28 — *M. elongata* Stokes; 29 — *M. socialis* Kent; 30 — *M. amoebina* Meyer; 31 — *M. sociabilis* Meyer.

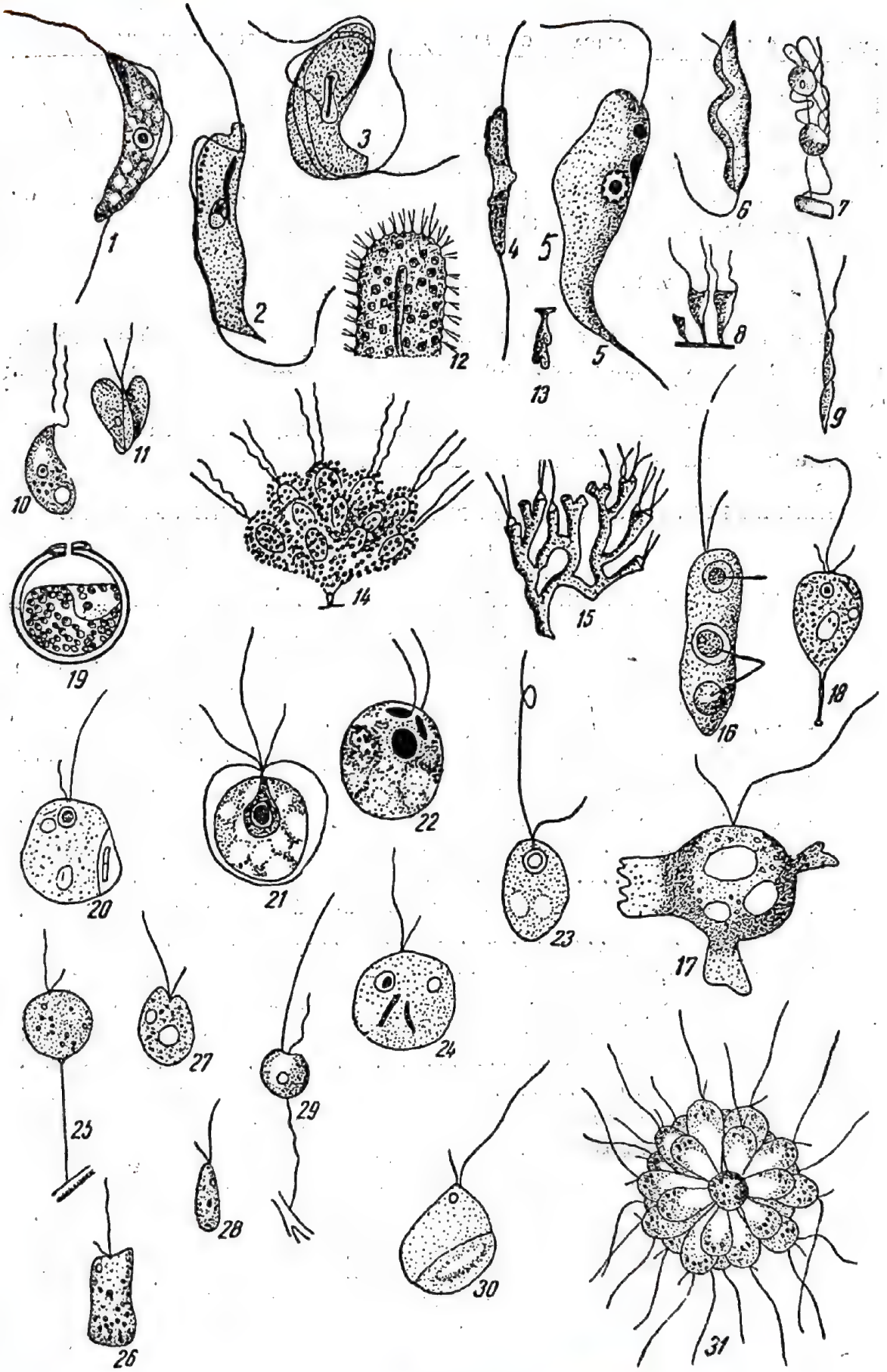


Fig. 150

Scanned with OKEN Scanner

intestinul de *Sagitta*, aceasta putînd fi eventual gazda intermediară a criptobiilor intestinale din peștii marini. *C. borreli* (Lav. și Mesnil) s-a observat în sîngele diverșilor pești dulcicoli; *C. cyprini* (Plehn) este rar în sîngele crapului și carasului auriu. În celomul sifonoforelor s-a găsit *C. grobbeni*, lungă de 65 μ, lată de 4 μ, *Trimitus* și *Octomitus* (fig. 154,h,i).

7. Familia **AMPHIMONADIDAE** Kent

Celula poartă anterior doi flageli egali, lungi, fără membrană ondulantă. La unele forme, animalul locuiește în tuburi gelatinoase care pot constitui colonii ramificate.

Corpul sferic pînă la elipsoid, uneori asimetric, bilateral sau spiralat. Aproape toate amfimonadinele sînt dulcicole.

CHEIE DE DETERMINARE A GENURILOR FAMILIEI *AMPHIMONADIDAE*
(fig. 150)

1 (2) Indivizii solitari, cu corpul zvelt, fusiform, vădit spiralat, lung de 10 μ. Fără înveliș de galertă. Anterior doi flageli de lungimea corpului. Ape dulci, stagnante .... **Spiromonas**

2 (1) Corpul nu este zvelt, nici fusiform, nici spiralat 3

3 (4) Corpul ovoid (15 μ), anterior subțiat și curbat, apical cu doi flageli, terminal o vacuolă pulsatilă ..... **Dinomonas**

4 (3) Anterior corpul nu este ascuțit, nici curbat 5

5 (6) Corpul cordiform (15 μ), fără înveliș. Ventral și dorsal cu carene (aripioare). În scobitura apicală doi flageli, lungi cît corpul ..... **Streptomonas**

6 (5) Corpul nu este cordiform, nu are aripioare, nici scobitură apicală 7

7 (8) Corpul elipsoid, terminal cu un peduncul contractil, scurt, inserat la fundul unei lorici hialine, de asemenea elipsoidă (15 μ), pedunculată, prinsă de substrat. Bălți cu apă dulce, stagnantă ..... **Diplomita**

8 (7) Fără lorică 9

9 (10) Corpul rotund (10 μ) pînă la elipsoid sau slab fusiform, metabol, la polul posterior un peduncul lung și fin, prins de un substrat ..... **Amphimonas**

10 (9) Forme coloniale, cu înveliș de galertă. Corpul nu este rotund și nu are la polul posterior, un peduncul 11

11 (12) Indivizii coloniei sînt incluși într-o masă comună de galertă granulată din care nu apar decît flagelii ..... **Spongomonas**

Scanned with OKEN Scanner

12 (11) Indivizii sînt în tuburi de galertă, ramificate sau alăturate paralel 13
13 (14) Ramurile coloniei sînt orientate în direcții diferite. **Cladomonas**
14 (13) Ramurile tubulare sînt alăturate ca razele unui evantai ..... **Rhipidodendron**

8. Familia **MONADIDAE** Stein

Forme mici (5—20 μ), libere, unele coloniale, cu doi flageli de lungimi diferite, fără flagel posterior, tîrîtor. Cu 1—2 vacuole contractile. Ape dulci stagnante și polisaprobe, excepțional epizoic.

CHEIE DE DETERMINARE A GENURILOR FAMILIEI *MONADIDAE*
(fig. 150)

1 (4) Indivizii cu lorică 2
2 (3) Indivizii solitari (uneori grupați), cu lorică pedunculată. Corpul are lateral un fir plasmatic fin, prin care aderă de fundul loricii. Cu două vacuole contractile ..... **Stokesiella**
3 (2) Forme de colonii triunghiulare, lungi pedunculate. Indivizii seamănă cu *Stckesiella*, lorica fiind însă invers conică. În colonie, indivizii sînt dispuși în rînduri transversale, spre partea anterioară din ce în ce mai mulți. La bază este individul lung pedunculat, fondator al coloniei ..... **Stylobryon**
4 (1) Indivizii fără lorică 5
5 (10) Forme coloniale 6
6 (7) Colonia în formă de ciupercă sau umbrelă plană, cu un pedunculgros, rigid, incolor. Indivizii aderă concentric la capătul pedunculului. Pe *Cyclops* și în plancton .. **Cephalothamnium**
7 (6) Indivizii coloniei nu stau concentric în jurul unui capăt de peduncul unic, comun, rigid 8
8 (9) Colonia ramificată, cu pedunculi drepți, la capătul fiecăruia cîte un singur individ ..... **Dendromonas**
9 (8) Colonia ramificată, ramurile curbate neregulat, gălbui și slab-cafenii, la capătul fiecăruia cîte un glob de indivizi orientați concentric. Indivizii izolați sînt amiboizi și au pseudopode ascuțite ..... **Anthophysa**
10 (5) Indivizii solitari, mici (max. 20 μ), plastici, sferici pînă la ovoizi, uneori anterior escavați. Mișcările adesea în salturi. Corpul uneori lung pedunculat sau cu un fir plasmatic adeziv, ca un al treilea flagel. Doi flageli inegali ..... **Monas**

Scanned with OKEN Scanner

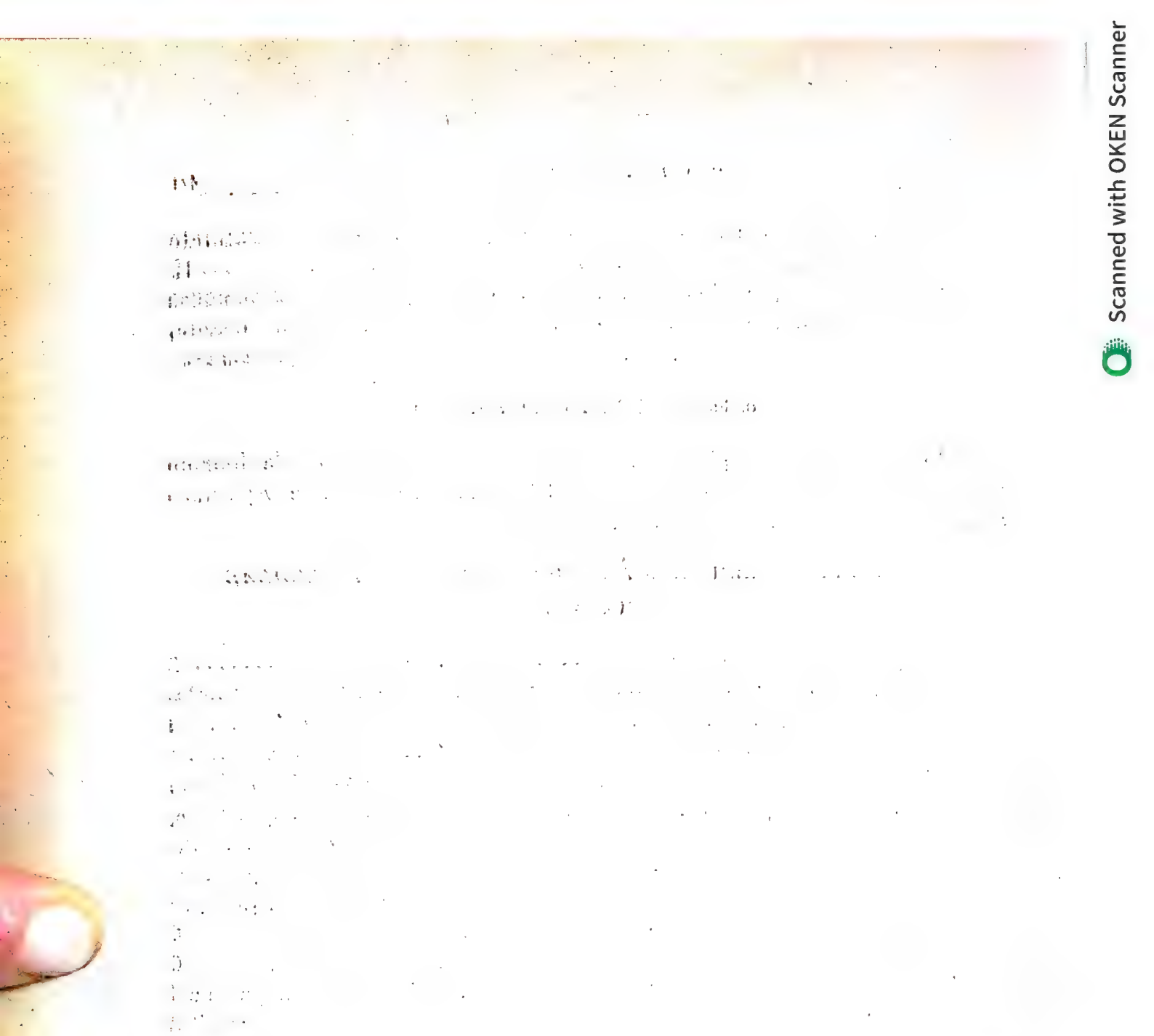


Fig. 151. — *Rhynchomonas mutabilis* Griessm., 12 μ; 1—4 — succesiunea schimbării regulate a formei; 5 — formă de *Steromonas*; 6 — *Pseudobodo tremulans* Griessm., 4—5 μ; 7 a—f — *Bodo curvifilus*, înglobarea hranei, g — individ conservat; 8 a—d — *Bodo parvulus* Griessm., 3—4 μ; 9 — *Proteromonas lacertae* Grassi, 10—30 μ; 10 — *Retortamonas gryllotalpae* Grassi, 7—14 μ; 11 — *R. blattae* Bish., 6—9 μ; 12 — *Rhynchomonas nasuta* Klebs; 13 — *Phyllomitus amylophagus*; 14 — *Phyllomitus undulans*; 15 — *Colponema loxodes* Stein, 18—30 μ; 16 — *Cercomonas longicauda* Duj., 18—33 μ; 17 — *C. crassicauda* Duj., 10—16 μ; 18 — *Pleuromonas jaculans* Perty, 6—10 μ; 19 — *Bodo celer* Klebs; 20 — *B. saltans* Ehr.; 21 — *B. caudatus* Stein; 22 — *B. ovatus* Stein; 23 — *B. globosus* Stein; 24 — *B. rostratus* Kent; 25 — *B. uncinatus* K.; 26 — *B. parvus* Lemm.; 27 — *B. repens* Klebs; 28 — *B. ludibundus* K.; 29 — *B. cruzi* Lemm.; 30, 31 — *B. minimus* Klebs; 32 — *B. compressus* Lemm.; 33 — *B. variabilis* Stokes; 34, 35 — *B. edax* Klebs; 36 — *B. lens* Klebs; 37 — *B. alexeieffi* Lemm.; 38 — *B. fusiformis* Stokes; 39 — *B. mutabilis* Klebs; 40 — *B. triangularis* Lemm.; 41 — *B. obovatus* Lemm.; 42 — *B. angustus* Duj.; 43 — *B. putrinus* St.; 44 — *B. amoebinus* Lemm.; 45 — *Cercobodo grandis* Mask., 63 μ; 46 — *C. radiatus* Lemm., 10—14 μ; 47 — *C. simplex* Mor., 20—25 μ; 48 — *C. ovatus* Klebs, 15—19 μ; 49 — *C. digitalis* Lemm., 17—21 μ; 50 — *C. bodo* Lemm., 6—10 μ; 51 — *C. alexeiefti* Lemm., 6—10 μ; 52, 53 — *C. crassicauda* Alex. 12—16 μ; 54 — *C. longicauda* Klebs, 18—33 μ; 55 — *C. agilis* Mor., stadiu amiboid; 56, 57 — înotînd; 58 — diviziune, Lemm.; 59 — *Cercomastix parva* Lemm.

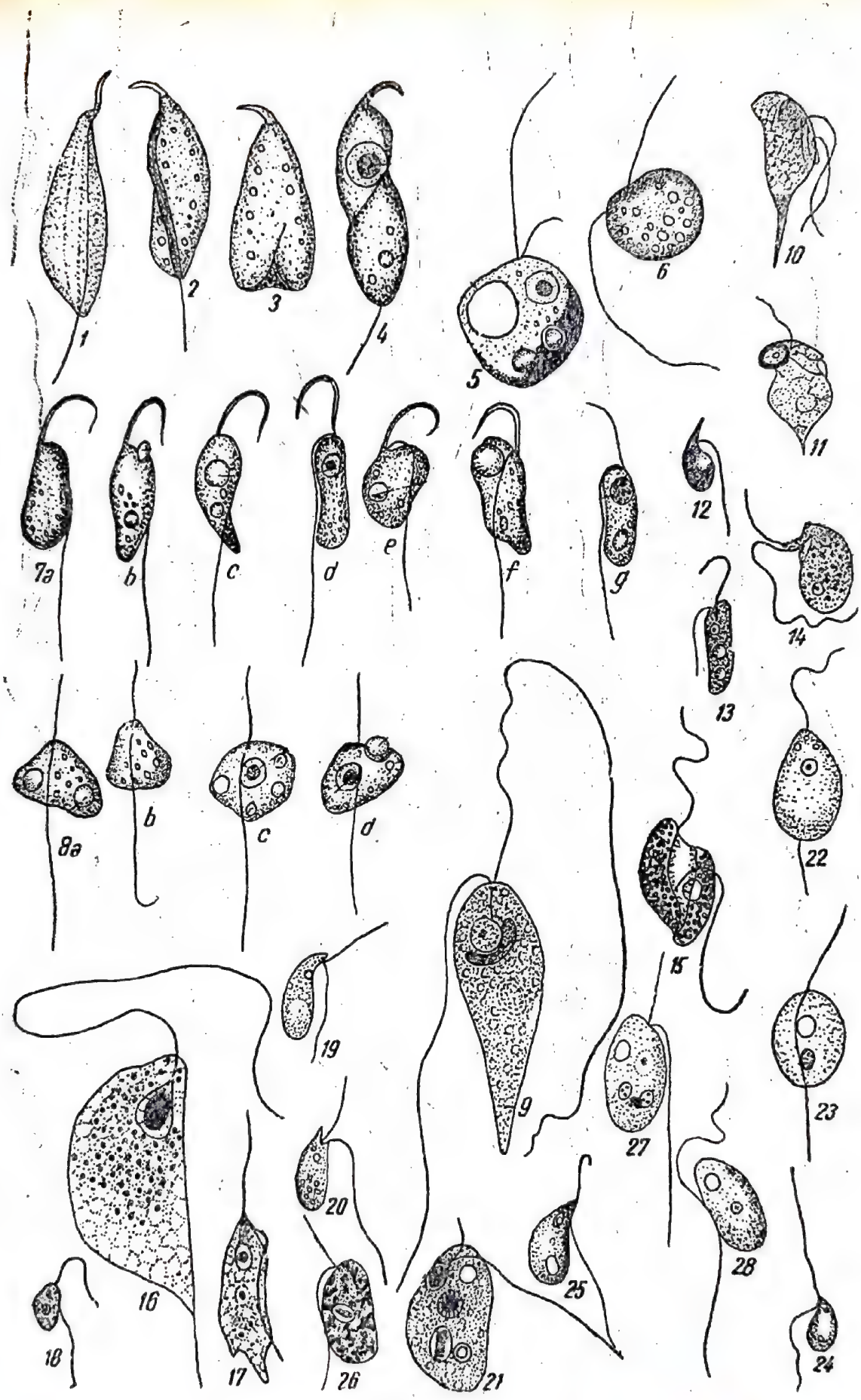

1
2
3
4
5
6
10
11
7a
b
c
d
e
f
g
12
14
13
8a
b
c
d
22
15
19
9
23
27
20
28
25
16
18
17
26
21
24

Fig. 151

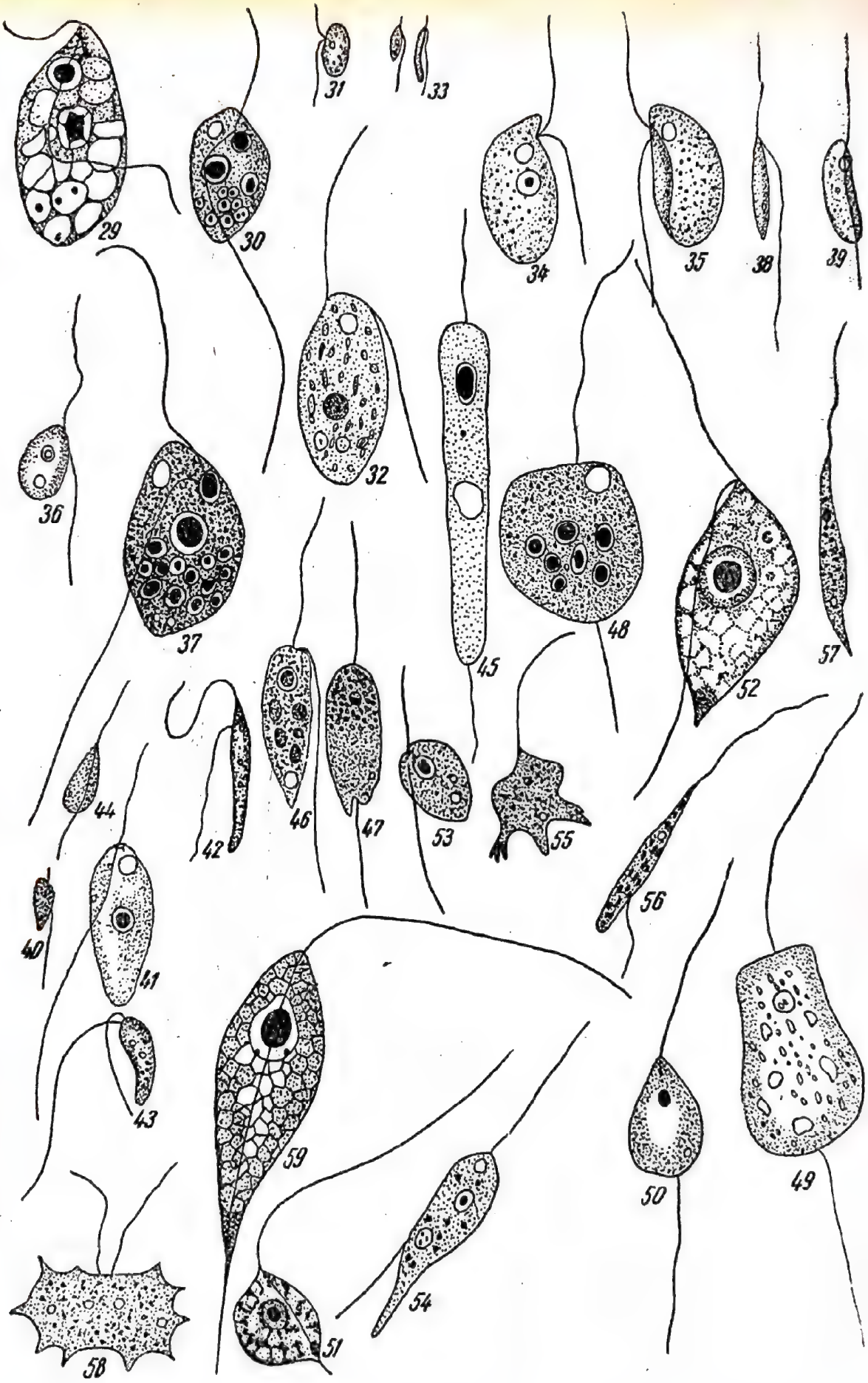


Fig. 161

Scanned with OKEN Scanner

9. Familia **BODONIDAE** Bütschli

Corpul mic (5—20, rar 30 μ), mai mult compact, forma variată, cu doi flageli de lungimi diferite, inserați mai mult sau mai puțin în față, unul orientat anterior, al doilea tîrît posterior. Fără membrană ondulantă. Capătul anterior al corpului mai mult sau mai puțin alungit. Una sau mai multe vacuole contractile. Ape dulci, stagnante, adesea coprozoic. Rar în apă sărată, frecvent parazitar.

CHEIE DE DETERMINARE A GENURILOR FAMILIEI *BODONIDAE*

(fig. 151)

1 (4) Forme endocomensale din șopîrle, coropișnițe, șvabi *(Blattidae)*, om etc. **2**

2 (3) Corpul piriform (10—30 μ), posterior subțiat. Anterior doi flageli foarte lungi dintre care unul îndreptat înainte, al doilea spre partea posterioară. În intestinul diverselor specii de șopîrle ..... **Proteromonas (Prowazekella)**

3 (2) În intestin de coropișnițe, șvabi *(Blattidae)* și om (4—14 μ) ..... **Retortamonas (Embadomonas)**

4 (1) Forme care nu sînt endocomensale **5**

5 (6) Corpul mic (5—6 μ), anterior cu o prelungire lungă, curbată, la care este inserat flagelul anterior, cel posterior este tîrîtor. Dulcicol, ape sărate, uneori coprozoic. **Rhynchomonas (Cruzella)**

6 (5) Anterior, corpul fără prelungire curbată **7**

7 (8) Corpul oval, metabol, anteroventral cu o proeminență în formă de colț. Cu citostom mare, evident, înaintea acestuia inserați doi flageli inegali. Dulcicol și coprozoic (21—27 μ). **Phyllomitus**

8 (7) Fără citostom mare, evident. Corpul fără colț în partea anteroventrală **9**

9 (10) Corpul rigid (18—30 μ), ventral cu un șanț longitudinal lat, anterior lărgit. Un flagel inserat la capătul anterior, al doilea la mijlocul corpului. Vacuola contractilă la stînga. **Colponema**

10 (9) Ventral fără șanț longitudinal **11**

11 (12) Corpul alungit (10—36 μ), plastic, doi flageli inserați anterior; dintre aceștia, cel posterior, tîrîtor, este întins longitudinal la suprafața corpului. Apă dulce și coprozoic *(Cercobodo)*.... ..... **Cercomonas**

12 (11) Corpul nu este alungit. Flagelul posterior nu este întins la suprafața corpului **13**

13 (14) Corpul mic (6—10 μ), oval, de obicei ancorat cu flagelul posterior, inserat la mijloc. Dulcicol ..... **Pleuromonas**

14 (13) Corpul plastic (5—22 μ). Flagelul posterior nu e inserat la mijloc, ci anterior. Citostomul apical. Ape dulci, stătătoare și mediu coprozoic ..... **Bodo (Prowazekia)**

8. Ordinul **POLYMASTIGINA** Blochmann

Cu excepția familiei *Callimastigidae*, înzestrată cu 12 și chiar mai mulți flageli, reprezentanții ordinului *Polymastigina* posedă de obicei 3—8 flageli. Multe forme au citostom, iar numărul nucleilor variază între unu și numeroși. Frecventă este o structură axială (axostil) la trihomonadine una similară, numită coastă, situată la baza membranei ondulante, iar la *Devescovinidae* una triunghiulară, zisă creastă, plasată după porțiunea bazală a flagelului posterior. Corpurile parabazale ale flagelilor au diferite forme și structuri. Cele mai multe polimastigine sînt endocomensale sau saprozoice și trăiesc în intestinul unor animale xilofage, mai ales termite, avînd cu acestea raporturi simbiotice.

CHEIE DE DETERMINARE A SUBORDINELOR ORDINULUI *POLYMASTIGINA*

1 (2) Cu un nucleu..... 1. Subordinul **Monomonadina**

2 (1) Mai mult decît un nucleu 3

3 (4) Cu doi nuclei .....2. Subordinul **Diplomonadina**

4 (3) Mai mult decît doi nuclei.....3. Subordinul **Polymonadina**

1. Subordinul **MONOMONADINA** Kudo 1946

Acest subordin este eterogen, bazat numai pe existența unui singur nucleu, fiind deci un criteriu sistematic artificial. Axostilul poate exista sau lipsi, de asemenea membrana ondulantă. Există trei sau mai mulți flageli.

CHEIE DE DETERMINARE A FAMILIILOR SUBORDINULUI *MONOMONADINA*

1 (9) Fără organite axiale (axostili) 2

2 (3) Cu trei flageli ..... 1. Familia **Trimastigidae**

3 (8) Cu patru flageli 4

4 (7) La suprafața corpului fără membrană ondulantă 5

5 (6) Fără organit de fixare .....2. Familia **Tetramitidae**

Scanned with OKEN Scanner

6 (5) Cu rostel de fixare .....(Familia **Streblomastigidae**)
7 (4) La suprafața corpului cu membrană ondulantă.....
..... **3. Familia Chilomastigidae**
8 (3) Peste patru flageli .....**4. Familia Callimastigidae**
9 (1) Cu organite axiale 10
10 (17) Fără membrane ondulante 11
11 (16) Fără creastă 12
12 (15) Flagelii nu aderă la corp 13
13 (14) Fără rostel ....**5. Familia Polymastigidae**
14 (13) Cu rostel .....(Familia **Oxymonadidae**)
15 (12) Coarda flagelului pe suprafața corpului.....
..... **6. Familia Dinenymphidae**
16 (11) Cu creastă .....**7. Familia Devescovinidae**
17 (10) Cu membrane ondulante .... **8. Familia Trichomonadidae**

1. Familia **TRIMASTIGIDAE** Kent

Familie cu forme puține. Corpul mic (5—18 μ), oval sau subțiat anterior, cu trei flageli, inserați anterior. Dintre aceștia, unul îndreptat înainte, ceilalți doi sînt tîrîtori, mai lungi decît corpul, orientați spre partea posterioară. Trăiesc libere sau atașate de substrat, parazit nefiind decît *Mixotricha paradoxa* (340 μ) din termita australiană *Mastotermes darwiniensis*. Formele libere trăiesc în ape dulci, stagnante, bogate în resturi organice; există o specie marină.

CHEIE DE DETERMINARE A GENURILOR FAMILIEI *TRIMASTIGIDAE*
(fig. 152)

1 (2) Corpul lung de 18 μ, anterior ascuțit, posterior rotunjit. Are o latură concavă pe care există o membrană lată, care începe apical și se continuă pînă aproape de capătul posterior al celulei. Latura opusă este convexă .....**Trimastix**
2 (1) Fără membrană **3**
3 (4) Corpul elipsoid (5 μ), apical cu trei flageli. Flagelul anterior scurt cît grosimea celulei, cei doi flageli tîrîtori de două ori mai lungi decît acesta .....**Macromastix**
4 (3) Corpul mic (5 μ), alungit, anterior ascuțit, la mijloc puțin sugrumat transversal. Flagelul anterior este inserat apical. Posterior doi flageli tîrîtori, de două ori mai lungi decît corpul. Ape dulci, cu resturi organice ..... **Dallingeria**

Scanned with OKEN Scanner

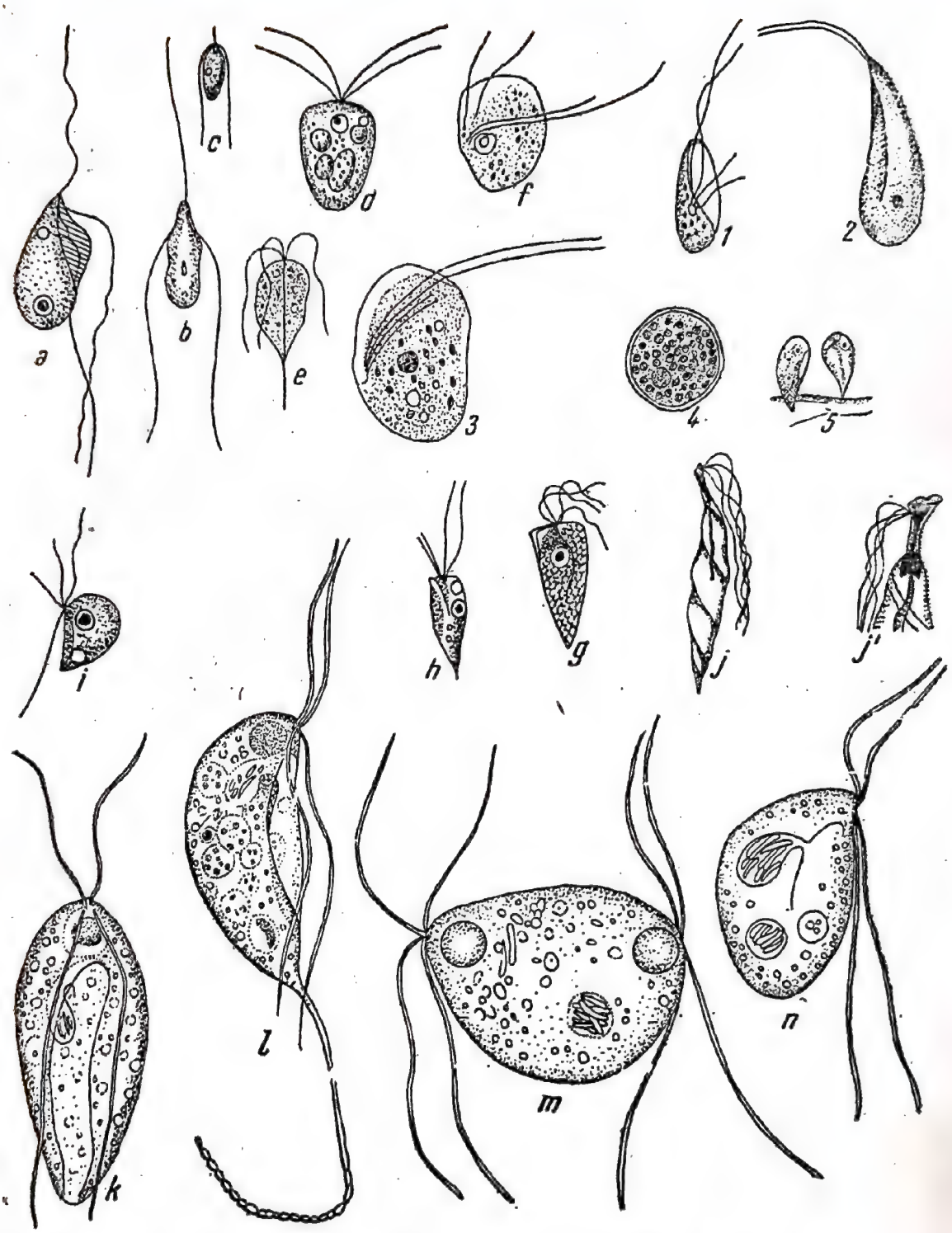


Fig. 152. — a — *Trimastix marina* Kent, 18 μ; b — *Dallingeria drysdali* Kent, 6 μ, ape stagnante; c — *Macromastix lapsa* Stokes, 5 μ; d — *Collodictyon triciliatum* Carter, 27—60 μ, dulcicol; e — *Enteromonas hominis*, 4—10 μ; f 1—4 — *Costia necatrix* Henn., 10—20 μ; 5—doi indivizi ataşaţi tegumentului gazdei; g—*Copromastix prowazecki* Ar., 16—18μ, în fecale; h — *Tetramitus rostratus* Perty, 18—30 μ; i — *T. pyriformis* Klebs, 11—13 μ; j — *Streblomastix strix* K. şi Sw., 15—52 μ; j' — capătul anterior, cu rostel, blefaroblast şi excavaţie sugătoare; k—n — *Tetramitus salinus* Kirby.

Scanned with OKEN Scanner

2. Familia **TETRAMITIDAE** Bütschli

Forme mici pînă la mijlocii (9—60 μ), variate, cu patru flageli de lungimi egale sau diferite. Fără membrană flagelară ondulantă și fără organit de fixare pe substrat. Holozoic. Trăiesc în ape dulci și sărate, parazitic, comensal și coprozoic. Între tetramitide și chilomastigide se plasează genul **Streblomastix**, înzestrat cu un rostel. În *Termopsis angusticollis* s-a găsit *S. strix* Kof. și Swezy.

CHEIE DE DETERMINARE A GENURILOR FAMILIEI *TETRAMITIDAE*

(fig. 152)

1 (2) Corpul incolor, cordiform lung de 27—60 μ, foarte metabol, cu brazde longitudinale, fără citostom evident. Are patru flageli egali, lungi cît corpul, inserați în grup, apical, orientați înainte. Dulcicol ..... **Collodictyon**

2 (1) Corpul nu este cordiform. Fără patru flageli apicali, egali, îndreptați înainte **3**

3 (4) Forme mici (4—10 μ), aproximativ sferice, anterior cu trei flageli, al patrulea posterior, întins de-a lungul feței plane a corpului, depășind puțin corpul la capătul său posterior. Comensal găsit în intestinul omului, la diaree .... **Enteromonas (Tricercomonas)**

4 (3) Corpul nu este sferic, mai mare (11—30 μ), fără flagelul întins spre partea posterioară de-a lungul corpului. Forme necomensale din intestin **5**

5 (6) Ectoparazit pe pielea diverșilor pești dulcicoli. Corpul lung de 9—20 μ, turtit, foarte metabol, ventral plan. Aspectul frontal este oval, cel lateral este ca un con curbat. Lateral, la mijlocul celulei doi flageli foarte lungi și doi scurți ..... **Costia**

6 (5) Forme neparazite, acvatice sau coprozoice, anterior cu patru flageli **7**

7 (8) Coprozoic, în fecale de om și șobolan. Corpul triunghiular, lung de 16—18 μ, posterior ascuțit. Anterior un grup de patru flageli egali inserați într-un grup de granule bazale, de la care pornește, pînă la centrul celulei, un filament axial posterior ..... **Copromastix**

8 (7) Forme dulcicole, marine (și coprozoice), aproximativ oviforme sau piriforme, posterior ascuțite, lungi de 10—30 μ. Anterior patru flageli egali, dintre care unul sau doi orientați uneori îndărăt. Citostomul anterior într-o escavație .... **Tetramitus**

3. Familia **CHILOMASTIGIDAE** Wenyon

Singurul gen al acestei familii este **Chilomastix** (fig. 153). Se caracterizează prin existența a trei flageli puternici, îndreptați înainte, și unul posterior, mai scurt, care pe toată lungimea sa se află în interiorul citostomului mare și alungit. Unii autori cred că acest flagel ar reprezenta filamentul marginal al unei membrane ondulante, părere contestată de alți cercetători. Fiecare flagel are cîte un granul bazal, de la care sau de lîngă care pornesc două fibrile care se întind în jurul citostomului.

De obicei, corpul este subțiat posterior, avînd, nu arare ori, o coadă cu vîrful ascuțit. Adesea corpul este răsucit spiral anteroposterior, ceea ce indică existența unei pelicule oarecum consistente. La indivizii uneia și aceleiași specii, răsucirea spirală este dezvoltată foarte diferit, putînd chiar să lipsească sub influența mediului. De asemenea și ascuțirea caudală nu există totdeauna; în acest caz individul are o formă ovală. Nucleul este sferic, apropiat de capătul posterior, avînd lîngă membrana sa două structuri în formă de calotă și care se cred a fi endozomi. Speciile de *Chilomastix* sînt paraziți intestinali, larg răspîndiți la vertebrate și se aseamănă între ele morfologic foarte mult. Chisturile din fecale au forma de lămîie.

Chilomastix mesnili (Wenyon) trăiește în colonul omului, *C. bettencourti* Fons. în șoareci și șobolani, *C. intestinalis* Kucz. în cobai, *C. cuniculi* Fons. în iepuri de casă, *C. magna* Becker în *Citellus tridecimlineatus*, *C. caprae* Fons. în capre, *C. gallinarum* Mart. și Rob. în cecumul găinilor de casă, *C. caulleryi* (Alex.) se găsește în broaște, broaște rîioase și mormolocii acestora, de asemenea la salamandre și axolotl. Din peștii marini *Motella tricirrata* și *M. mustela* a fost descris *C. motellae* (Alex.), din *Box salpa* — *C. bovis* Brumpt, iar din *Aulastomum gulo* — *C. aulastomi* Belar.

4. Familia **CALLIMASTIGIDAE** Da Fonseca

Singurul gen al acestei familii este **Callimastix**, prevăzut cu un rînd de 12 sau mai mulți flageli, inserați pe cîmpul frontal, fin granulat, restul corpului avînd granule mari. Cilii sînt aglutinați unul de altul și acționează în bloc, ca o singură membrană. Nucleul este mic, situat imediat după cîmpul frontal, are aspect vezicular și un ectonucleu luminos, îngust.

Callimastix cyclopis Weiss parazitează în celomul de *Cyclops strenuus*, *C. frontalis* Braune în stomacul rumegătoarelor și în cecul calului, de asemenea în oi și capre; *C. equi* Hsiung în cecul și colonul calului.

Scanned with OKEN Scanner

5. Familia **POLYMASTIGIDAE** Bütschli

Forme endocomensale intestinale din vertebrate (peşti, amfibii, reptile) şi nevertebrate (insecte). Anterior 3—5 flageli, cu 1—2 sau fără flageli posteriori, tîrîţi. Flagelii nu aderă la corp. Cu axostil, fără membrană ondulantă creastă şi rostel.

CHEIE DE DETERMINARE A GENURILOR FAMILIEI *POLYMASTIGIDAE*
(fig. 153)

1 (2) Ectoplasma cu brazde longitudinale, cu patru flageli anteriori, inseraţi în doi blefaroblaşti. Axostilul şi citostomul rudimentari. Endoparazit în intestinul insectelor (*Melolontha*, *Oryctes*, *Cetonia*, *Rhizotrogus*, *Tipula* etc.) ..... **Polymastix**

2 (1) Ectoplasma fără brazde longitudinale 3

3 (4) Cu şase flageli, dintre care cinci anteriori şi unul posterior, tîrîtor. Axostilul mare. Parazit în intestinul de *Triton taeniatus* şi în termite ..... **Hexamastix**

4 (3) Numai cu 3—4 flageli 5

5 (6) Din patru flageli perechi, doi sînt anteriori, doi sînt posteriori. Axostilul filamentos. Paraziţi în *Triton*, broaşte, broaşte rîioase şi axolotl ..... **Monocercomonas**

6 (5) Flagelii altfel distribuiţi 7

7 (8) Trei flageli anteriori, egali, fără flagel posterior. În esofagul peştelui marin *Box boops* ..... **Protrichomonas**

8 (7) Trei flageli anteriori, egali, un flagel posterior, tîrît. Axostilul depăşeşte capătul posterior al corpului. Parazit în intestinul unor şerpi exotici, în *Rana fusca* (= *R. temporaria*) şi într-o termită străină ..... **Eutrichomastix**

6. Familia **DINENYMPHIDAE** Grassi şi Foà

Corpul alungit, de 3—5 ori mai lung decît lat, cu axostil şi rostel, fără membrană ondulantă şi creastă. Coarda flagelară este la suprafaţa celulei. Paraziţi din termite.

CHEIE DE DETERMINARE A GENURILOR FAMILIEI *DINENYMPHIDAE*
(fig. 154)

1 (2) Corpul în formă de măciucă, posterior larg rotunjit, anterior ascuţit, cu patru-opt corzi flagelare, longitudinale sau slab spirale. Terminal flagelii sînt liberi ..... **Pyrsonympha**

Scanned with OKEN Scanner

Fig. 153. — a — *Chilomastix motellae* Alex., 12—18 μ; b — *Ch. bovis* Br., 20—25 μ; c — chist; d — *Polymastix melolonthae* Grassi, 5—22 μ; e — *Hexamastix termopsidis* Kirby, 5—11 μ; f — *Monocercomonas* bufonis Dob., 12—15 μ; g — *Protrichomonas legeri* Al.; h — *Eutrichomastix motellae* Alex., 21 μ; i — *E. serpentis* Dob., 10—25 μ.

Scanned with OKEN Scanner

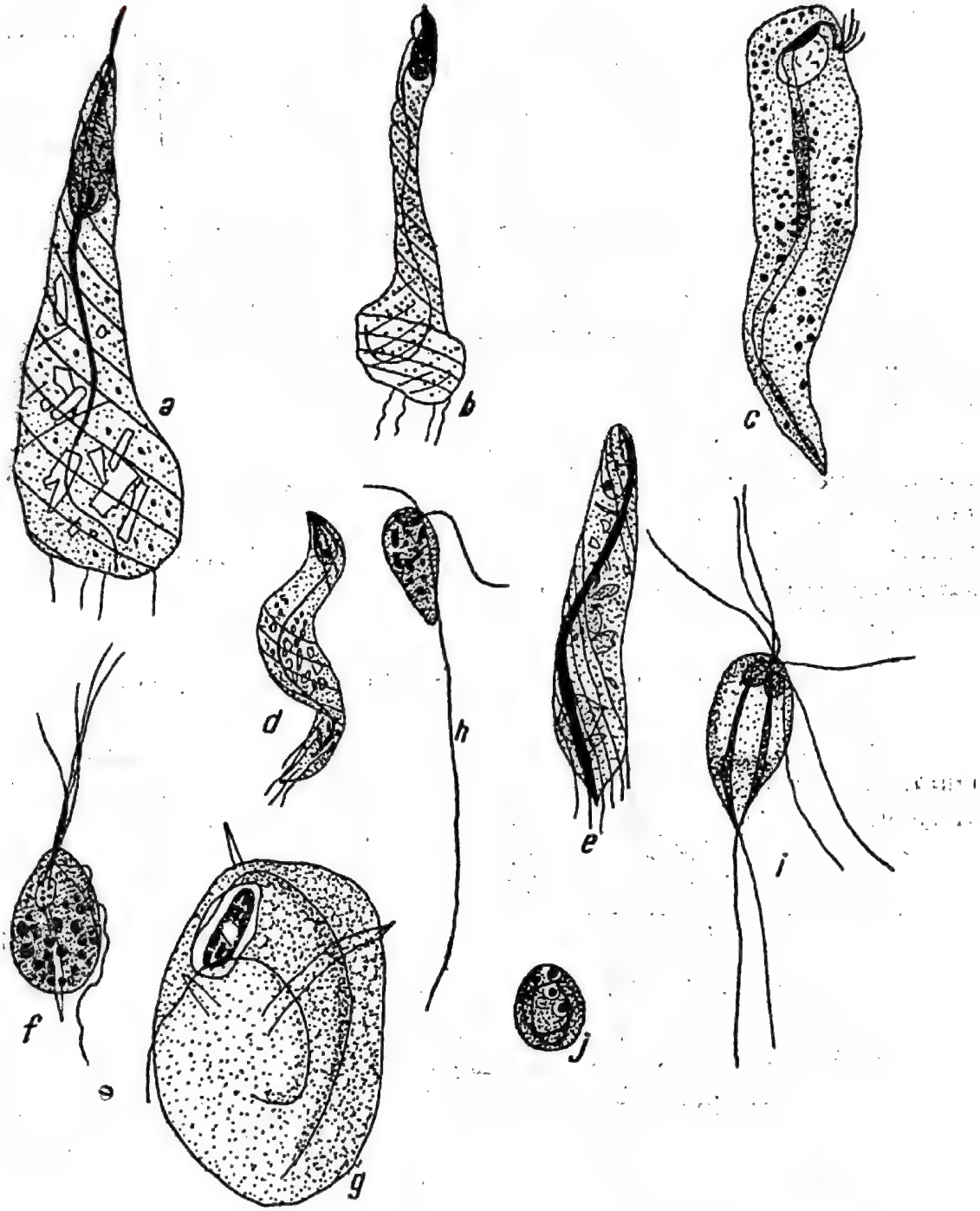


Fig. 154. — a — *Pyrsonympha vertens* Leidy, 100 — 1 500 μ; b — *P. granulata* Pow., 40—120 μ; c — *Saccinobaculus ambloaxostylus* Clev., 65—110 μ; d — *Dinenympha gracilis* Leidy, 24—50 μ; e — *D. fimbriata* Kirby, 52—64 μ; f — *Trichomonas* sp. din *Box salpa*; g — *T. caviae* Alex., 12—13 μ; h — *Trimitus motellae* Alex., 21 μ; i — *Octomitus motellae* Alex., 12 μ, j — chist.

Scanned with OKEN Scanner

2 (1) Corpul nu are formă de măciucă..... 3
3 (4) Axostilul foarte mare, cu funcție de locomoție. Corpul sferic pînă la alungit, cu 4, 8 sau 12 flageli care-l depășesc..... ..... **Saccinobaculus**
4 (3) Corpul fuziform. Axostilul, de formă variabilă, nu servește pentru locomoție. Corpul cu o spirală completă, 4—8 flageli aderenți la corp, iar posterior flagelii sînt liberi. **Dinenympha**

7. Familia **DEVESCOVINIDAE** Doflein

Corpul cu axostil, creastă și rostel. Fără membrană ondulantă, cu trei flageli anteriori și unul posterior, puternic, la baza acestuia creasta. Corzile flagelilor aderă la suprafața corpului. Forme xilofage, foarte diferite, din termite exotice.

Această familie are 9 genuri; dăm aici cîte o specie din fiecare gen: *Devescovina lemniscata* Kirby, *Parajoenia grassii* Janicki, *Foaina nana* Kirby, *Macrotrichomonas pulchra* Grassi, *Metadevescovina debilis* Light, *Caduceia bugnioni* Kirby, *Pseudodevescovina uniflagellata* Sutherland, *Bullanympha silvestrii* Kirby, *Gigantomonas herculea* Dogiel.

8. Familia **TRICHOMONADIDAE** Wenyon 1926

Forme în general mici, numeroase, cu organit axial și membrană ondulantă, anterior cu flageli în număr diferit. Toate sînt endoparazite în om, vertebrate și diverse nevertebrate.

CHEIE DE DETERMINARE A GENURILOR FAMILIEI *TRICHOMONADIDAE*

1 (6) Paraziți din om, alte vertebrate și din nevertebrate, afară de termite exotice 2
2 (3) Anterior cu trei flageli. Corpul lung de 4—15 μ. Paraziți în vaginul vacilor, în fecalele omului și în intestinul unor broaște ..... **Tritrichomonas**
3 (2) Mai mult de trei flageli 4
4 (5) Anterior cu patru flageli egali, flagelul posterior cu membrană ondulantă. Paraziți în gura, vaginul și intestinul omului și multor altor gazde vertebrate și în nevertebrate. Specii numeroase (fig. 154)..... **Trichomonas**

5 (4) Anterior cu cinci flageli liberi. În intestinul omului..... ..... **Pentatrichomonas**

6 (1) Paraziți din termite exotice 7

7 (8) Forme mici (4—12 μ), zvelte. Anterior trei flageli de 6—20 μ, flagelul posterior, de 19—65 μ, aderă la corp. Nucleul anterior fără nucleol. Blefaroblastul mare, cu corp bazal și filament axial..... **Tricercomitus**

8 (7) Forme de 14—205 μ, relativ late, nucleul cu nucleol. Cu membrană ondulantă 9

9 (10) Anterior cu cinci flageli, lungi cît corpul (14—45 μ). În termite ..... **Pentatrichomonoides**

10 (9) Anterior cu trei flageli, lungi cît 1/3 din corp, acesta de 55—205 μ ..... **Pseudotrypanosoma**

Metodele de cultivare a trihomonadelor din om, șobolan și bufniță au fost indicate de M. Tanabe (1925 a).

În ceea ce privește hrana și eventuala patogenitate a unor trihomonade, R. Hegner (1928 b) a dovedit că, *in vitro*, *Trichomonas hominis* din intestinul omului, *T. buccalis* din gura omului, *T.* sp. din intestinul de maimuță, *T. macacovaginae* din vaginul de maimuță, *T. felis* din pisică, *T. muris* din cecul de șobolan, *T. gallinarum* din cecul puilor de găină și *T. augusta* din rectul broaștei înglobează hematii de om, cîine, pisică, iepuri de casă, cobai, șobolan și șoarece. S-a constatat însă că, la cele opt tipuri de *Trichomonas*, numărul de hematii înglobate de indivizii acestor flagelate varia de la 1 la 7. De asemenea, procentul pe specii de *Trichomonas* varia după specia de la care provenea sîngele. Totodată s-a constatat că diametrul hematiilor nu este indiferent, căci, cu cît acesta este mai mare, cu atît mai greu e fagocitat de aceste trihomonade. Hegner admite că și caracterul hematiilor sau al plasmei folosite în culturi putea să influențeze procentul hematiilor înglobate. În general, speciile de trihomonade folosite pentru aceste experiențe înglobau hematii ca și alte particule hrănitoare, cum sînt bacterii și fărîmituri organice, ingerarea hematiilor nefiind vreo dovadă de patogenitate.

2. Subordinul **DIPLOMONADINA** Calkins 1926

Corpul bilateral simetric, cu doi nuclei. Multe forme parazite, unele dulcicole sau coprozoice. Din acest subordin face parte o singură familie: **Hexamitidae**, cu aceleași caractere ale subordinului.

Scanned with OKEN Scanner

CHEIE DE DETERMINARE A GENURILOR FAMILIEI *HEXAMITIDAE*

1 (2) Corpul foarte zvelt (14—18 × 2—3 μ), cu filament caudal foarte lung și fin. La o margine a jgheabului subapical un rînd longitudinal cu numeroși flageli mici..... **Spironema**

2 (1) Corpul nu este zvelt și nu are filament caudal. Cu cel mult opt flageli 3

3 (4) Cu patru flageli ..... **Gyromonas**

4 (3) Mai mult de patru flageli 5

5 (6) Cu șase flageli ..... **Trigonomonas**

6 (5) Cu opt flageli 7

7 (8) La mijlocul laturilor corpului cîte un flagel lung și trei flageli foarte scurți .....**Trepomonas**

8 (7) Localizarea flagelilor este alta 9

9 (10) Forme parazite, dorsoventral turtite. Corpul ventral adîncit ca o ventuză adezivă. În dreapta și stînga corpului cîte patru flageli în poziție bilateral simetrică .....**Giardia (Lamblia)**

10 (9) Forme dulcicole. Anterior, la dreapta și stînga cîte trei flageli, posterior doi flageli distanțați între ei **11**

11 (12) Un singur citostom. Corpul lat fusiform (16—25 × 6—12 μ), subterminal median o pereche de protuberanțe conice, mobile. Ape stătătoare .....**Urophagus**

12 (11) Cîte un citostom, în sau lîngă șanțurile existente la dreapta și stînga corpului, unde este inserat, anterior, cîte un flagel lung, tîrîtor ..... **Hexamitus**

3. Subordinul **POLYMONADINA** Kudo 1946

Familia **POLYMONADIDAE**

Paraziți intestinali din diferite specii de termite exotice. Corpul cu peste doi nuclei. Fiecare nucleu produce cîte un corp bazal și parabazal, în care sînt inserați flagelii. Cu filament axial. Din cele cinci genuri dăm aici cîte o specie : *Calonympha grassi* Foa, *Stephanonympha nelumbium* Kirby, *Coronympha clevelandi* Kirby, *Metacoronympha senta* Kirby, *Snyderella tabogae* Kirby

9. Ordinul **HYPERMASTIGINA** Grassi

Toți reprezentanții acestui ordin trăiesc în intestinul termitelor sau al șvabilor *(Blattidae)*, avînd adesea strînse raporturi simbiotice cu gazdele. Flagelii sînt în număr mare și sînt inserați în partea anterioară a corpului.

Hipermastiginele se hrănesc holozoic sau saprozoic (parazitic). Cu ajutorul unor pseudopode efemere, aceste flagelate înglobează particule de lemn, granule de amidon și alte substanțe organice. Reproducerea este asexuată, prin diviziune longitudinală. Procese sexuale nu se cunosc.

Din cele opt familii cunoscute, descriem aici doar cele trei familii existente sau probabile în termitele din România, restul familiilor fiind exotice.

CHEIE DE DETERMINARE A FAMILIILOR ORDINULUI *HYPERMASTIGINA*

1 (2) Flagelii sînt dispuși în rînduri spirale. 1. Familia **Holomastigotidae**
2 (1) Flagelii nu sînt dispuși în spirale 3
3 (4) Flagelii grupați într-un smoc ....2. Familia **Lophomonadidae**
4 (3) Flagelii nu sînt grupați într-un smoc; partea posterioară a corpului nu are flageli..... 3. Familia **Trichonymphidae**

1. Familia **HOLOMASTIGOTIDAE** Janicki

Cele opt genuri ale acestei familii au corpul nesegmentat, flagelii în rînduri spirale. Speciile acestor genuri sînt parazite în termite : *Holomastigotes elongatum* Grassi, *Holomastigotoides hartmanni* Koidzumi, *Spirotrichonympha leidyi* Koidzumi, *S. pudibunda* Grassi, *Microspirotrichonympha porteri* Koidzumi, *Spirotrichosoma capitata* Sutherland, *Macrospironympha xylopletha* Cleveland, *Leptospironympha europa* Cleveland.

În România s-au găsit **Spirotrichonympha** *crinita* Ionescu și Murgoci și **Holomastigotes** *elongatum* Grassi, care trăiesc în intestinul de *Reticulitermes lucifugus* (Muntenia și Dobrogea).

2. Familia **LOPHOMONADIDAE** Kent

(fig. 155)

Corpul este rotund, piriform pînă la fuziform etc. Flagelii nu sînt rînduiți în spirale, ci, de obicei, în forma unui smoc, anterior, uneori și în alte locuri, în grupări diferite. Speciile parazitează în termite și blatide. Din cele nouă genuri cunoscute, citățm aici pe:

Lophomonas blattarum Stein găsit și în România și *L. striata* Bütschli trăiesc în intestinul șvabilor. În diferite termite străine, *Prolophomonas tocopola* Cleveland, *Joenia annectens* Grassi, *Microjoenia pyriformis* Brown și *Torquenympha octoplus* Brown.

Scanned with OKEN Scanner

3. Familia **TRICHONYMPHIDAE** Kent

La această mică familie, partea posterioară a corpului nu are flageli. Flagelii nu stau în grupuri și nici în rînduri spirale. Cele trei genuri *(Trichonympha* (fig. 155, k), *Pseudotrichonympha* și *Deltotrichonympha)* trăiesc în termite. În țara noastră s-a găsit numai *Trichonympha agilis* var. *danubica* Ionescu și Murgoci în *Reticulitermes lucifugus*, termită băștinașă.

După H. Jr. Kirby (1932), genul *Trichonympha* este răspîndit în 111 specii de termite. Împreună cu acest gen există și alte flagelate. Împreună cu gazdele respective, *Trichonympha* trăiește în toate regiunile calde ale globului, din Japonia și sud-estul Asiei pînă în Turkestan, în sudul Africii, Australia, S.U.A. și Europa, America Centrală, chiar și pe unele insule izolate ca Havai, Marquesas, Filipine, Taiwan etc. Termitele din familiile *Kalotermitidae* și *Rhinotermitidae* sînt gazde pentru cele 13 specii.

10. Ordinul **OPALININA** Stein 1860

Ca aspect exterior, opalininele seamănă mult cu ciliatele adevărate, tipice, dar se deosebesc de acestea prin lipsa dualismului nuclear[1]. Ele au doi sau mai mulți nuclei veziculari, egali; micronuclei nu se găsesc. Cariochineza diferă de a ciliatelor și are aspectul de criptomitoză. La toate opalininele, endoplasma conține o mulțime de corpusculi rotunzi, discoizi, refractari la coloranții nucleari specifici, întrucît nu conțin cromatină. Corpul este acoperit uniform cu cili scurți, egali, deși, înșirați în rînduri slab oblice. La unele specii capătul posterior este lipsit de cili. Diviziunea celulei se face oblic. Nutriția este osmotică, făcîndu-se prin toată suprafața corpului. Vacuolele pulsatile lipsesc. Toate opalininele sînt parazite (endocomensale) în intestinul terminal al amfibiilor anure; puține trăiesc în urodele, pești și reptile.

Nu există nici un indiciu, de pildă, în dispoziția striațiunii, că opalininele ar deriva din forme cu citostom. Unii autori separă opalininele de ciliatele propriu-zise *(Euciliata)* și le numesc *Protociliata*.

CHEIE DE DETERMINARE A GENURILOR ORDINULUI *OPALININA*

1 (4) Cu doi nuclei 2
2 (3) Corpul în secțiune transversală circular, cilindric sau fusiform ..... **Protoopalina**
3 (2) Corpul turtit. În gazde din America de Sud și Centrală .... **Zelleriella**

Despre cariologia opalinelor vezi :
[1] T. Chen, Journ. Morph., 1948, 83.

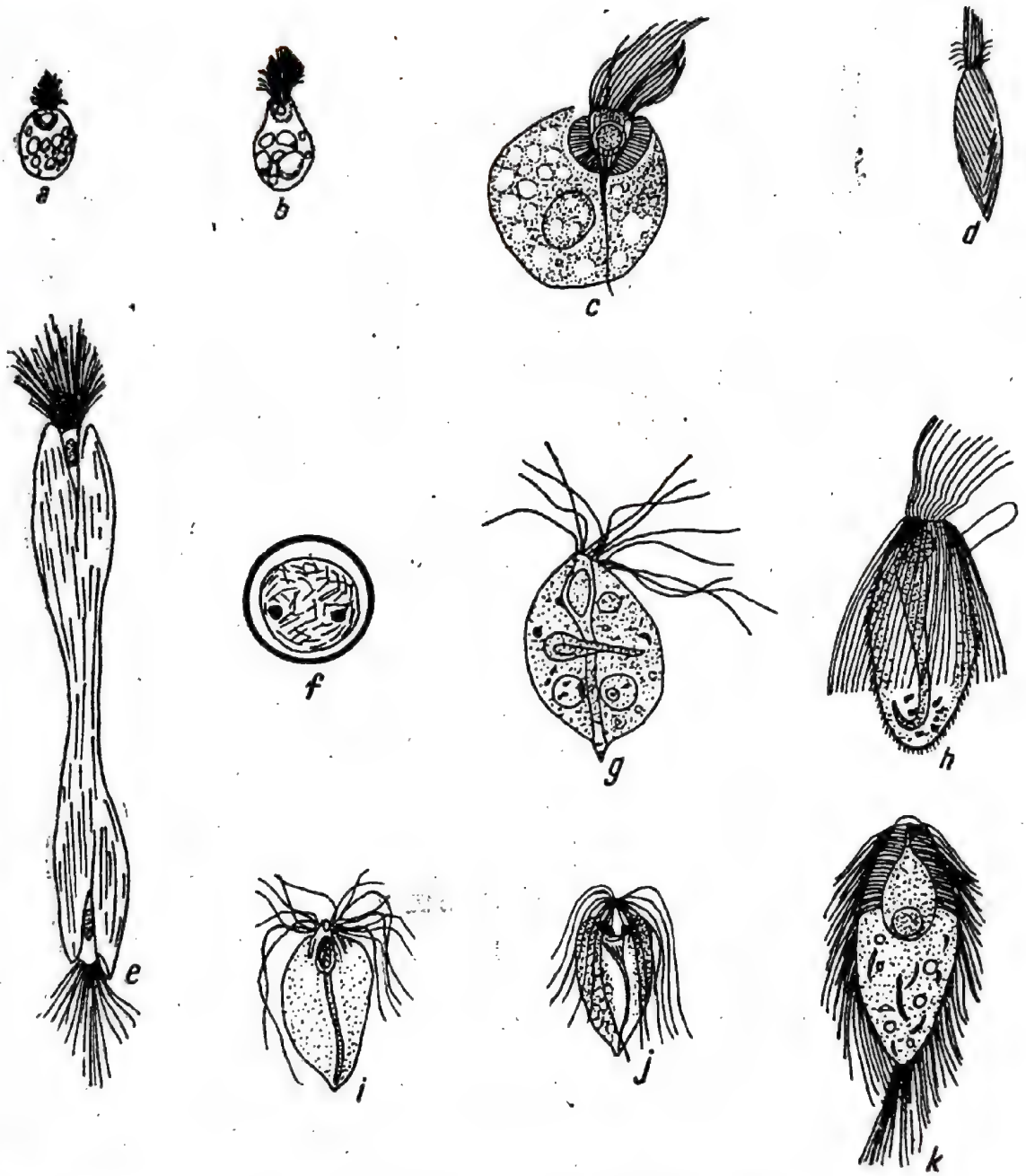


Fig. 155. — a, b — *Lophomonas blattarum* Stein, după viu 25—30 μ; c — preparat colorat; d—f — *L. striata* Bütschli, coloratā; g — *Prolophomonas tocopola* Clev., 14—19 μ; h — *Joenia annectens* Grassi; i — *Microjoenia pyriformis* Brown., 44—52 μ; j — *Torquenympha octoplus* Brown, 15—26 μ; k — *Trichonympha agilis* Leidy, 55—115 μ.

Scanned with OKEN Scanner

4 (1) Cu mulți nuclei 5
5 (6) Corpul rotund, în secțiune transversală aproximativ circular ..... **Cepedea**
6 (5) Corpul turtit ..... **Opalina**

Ordinul *Opalinina*, cu singura familie *Opalinidae* cuprinde aproximativ 140 de specii.

Protoopalina (37 de specii) cu singura specie parazită în pești este *P. saturnalis* Leg. și Dub.

În Europa, *Protoopalina caudata* și *P. intestinalis* trăiesc în *Bombina bombina*, *B. pachypa* și *Bufo viridis*; *P. intestinalis* în *Rana esculenta* și *Triturus vulgaris*, iar *P. pelobatidis* în *Pelobates fuscus* (fig. 156).

Zelleriella (37 de specii), tot binucleate, corpul este aproximativ cilindric, parazitează numai în amfibii exotice din regiuni cu climat cald (fig. 157).

Cepedea, în secțiune transversală corpul este aproximativ circular; cele 28 de specii sînt greu de deosebit. Dintre acestea, *Cepedea dimidiata* se găsește în *Bufo bufo*, *B. viridis*, *Rana esculenta* și *R. temporaria* din continentul nostru (fig. 158).

Opalina are 36 de specii cunoscute (fig. 159), dintre care *O. obtrigona* trăiește în *Hyla arborea*, *O. ranarum* în *Bombina bombina*, *Bufo viridis*, *Bufo bufo*, *Rana esculenta*, *R. temporaria*, *R. arvalis* și *Triturus alpestris* [1].

La opalinide, fecundația are caracter de copulație sezonală. Astfel, primăvara, cînd broaștele își depun ouăle, o parte dintre *Opalina ranarum* se înmulțește rapid prin diviziuni repetate ce se succedă repede una după alta, producîndu-se astfel forme mici, cu 3—12, de obicei 6 nuclei. Aceste forme tinere se închistează, sînt eliminate laolaltă cu fecalele gazdei și pot infecta mormolocii tineri, în al căror intestin eclozează fără a se diviza din nou. Unii din acești indivizi mici par a crește pînă la mărimea exemplarelor adulte, alții se divid de repetate ori, dînd naștere la gameți uninucleari. Macrogameții sînt relativ mari și lați, microgameții mai mici și mai zvelți. Din fecundația lor rezultă un zigot binucleat, care se închistează, apoi cei doi nuclei se contopesc, zigotul-chist este eliminat în apă, unde poate fi înghițit de alt mormoloc.

La *Protoopalina intestinalis* reproducerea este asemănătoare, tot sezonală, binucleată, formele mici conțin uneori numai un singur nucleu.

Nu există specii de broaște care să fie parazitate numai în stadiul adult, la unele însă numai mormolocii conțin acești paraziți.

[1] Răspîndirea genurilor de opalinide, pe glob, este indicată cartografic de M. M. Metcalf, 1923.

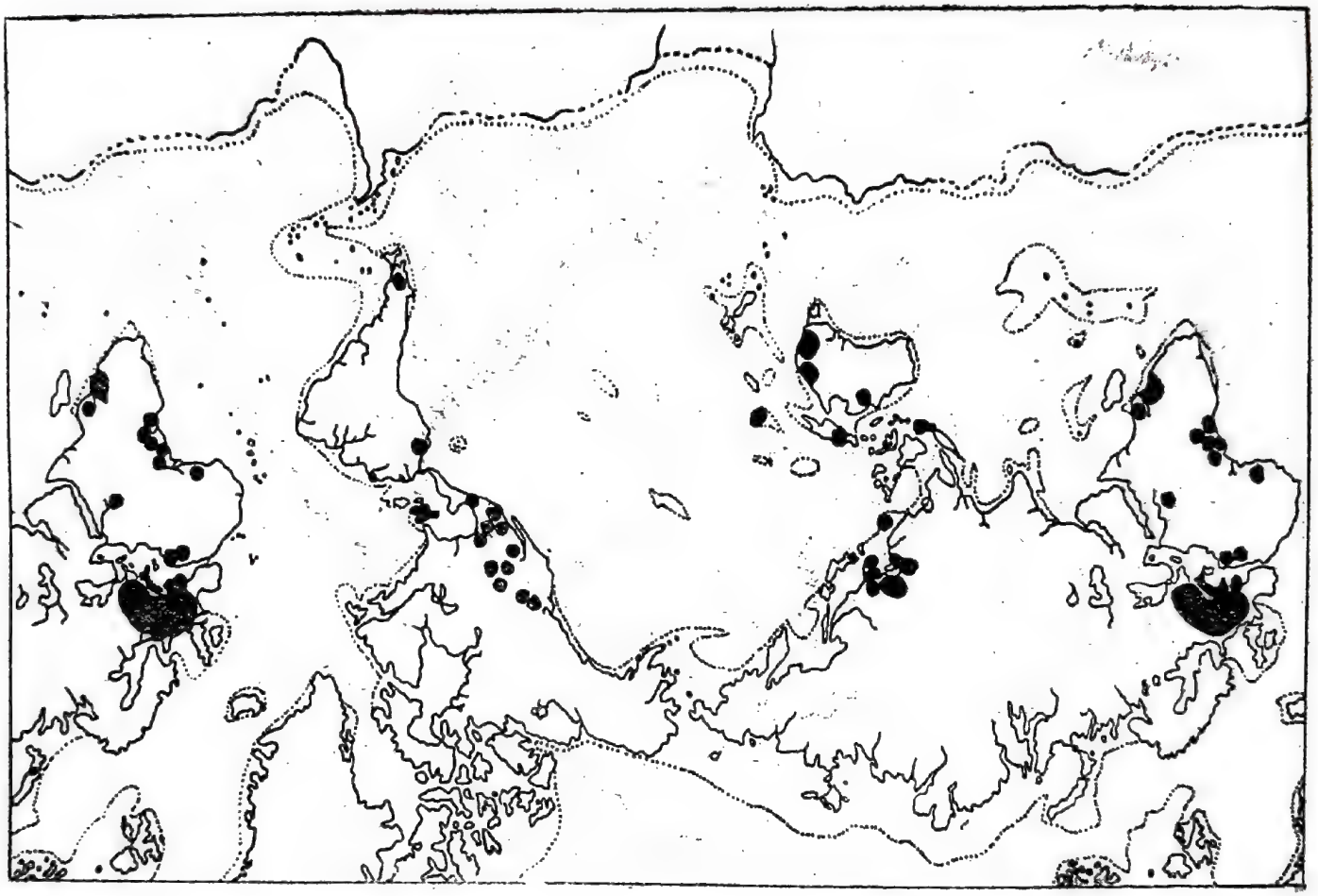


Fig. 156. — Răspîndirea geografică a genului *Protoopalina*.

Scanned with OKEN Scanner

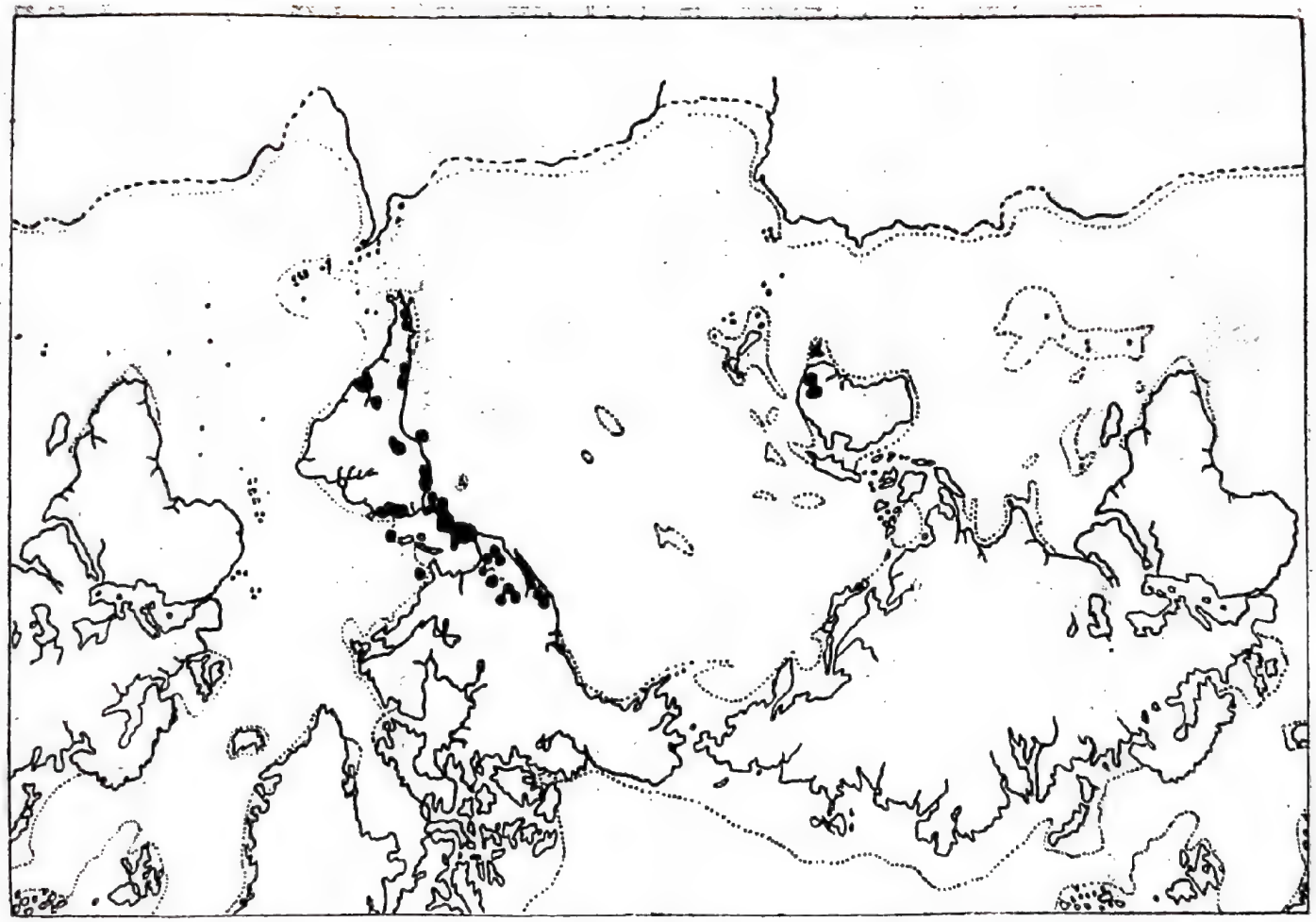


Fig. 157. — Răspîndirea geografică a genului *Zelleriella*.

Scanned with OKEN Scanner

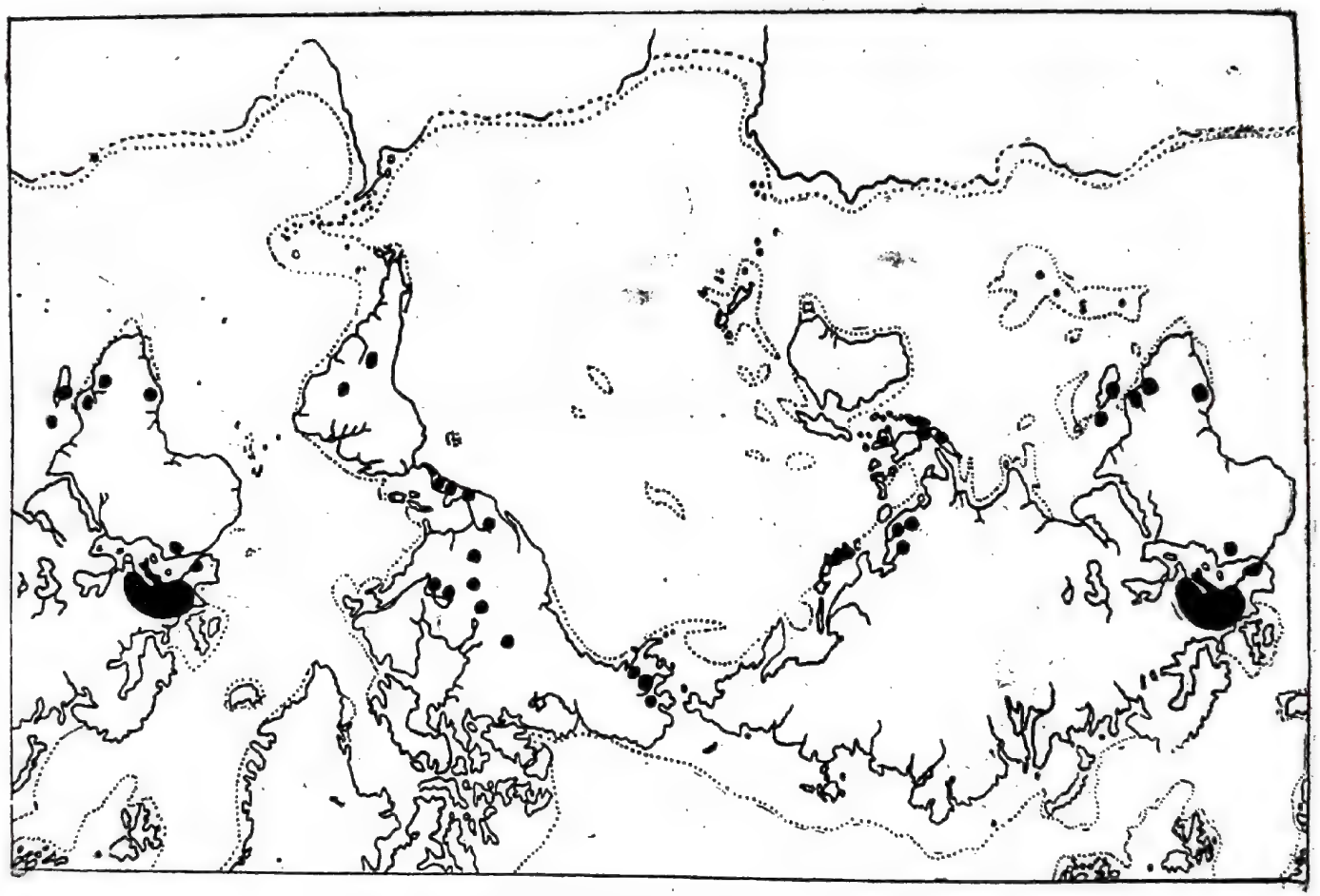


Fig. 158. — Răspîndirea geografică a genului *Cepedea*.

Scanned with OKEN Scanner

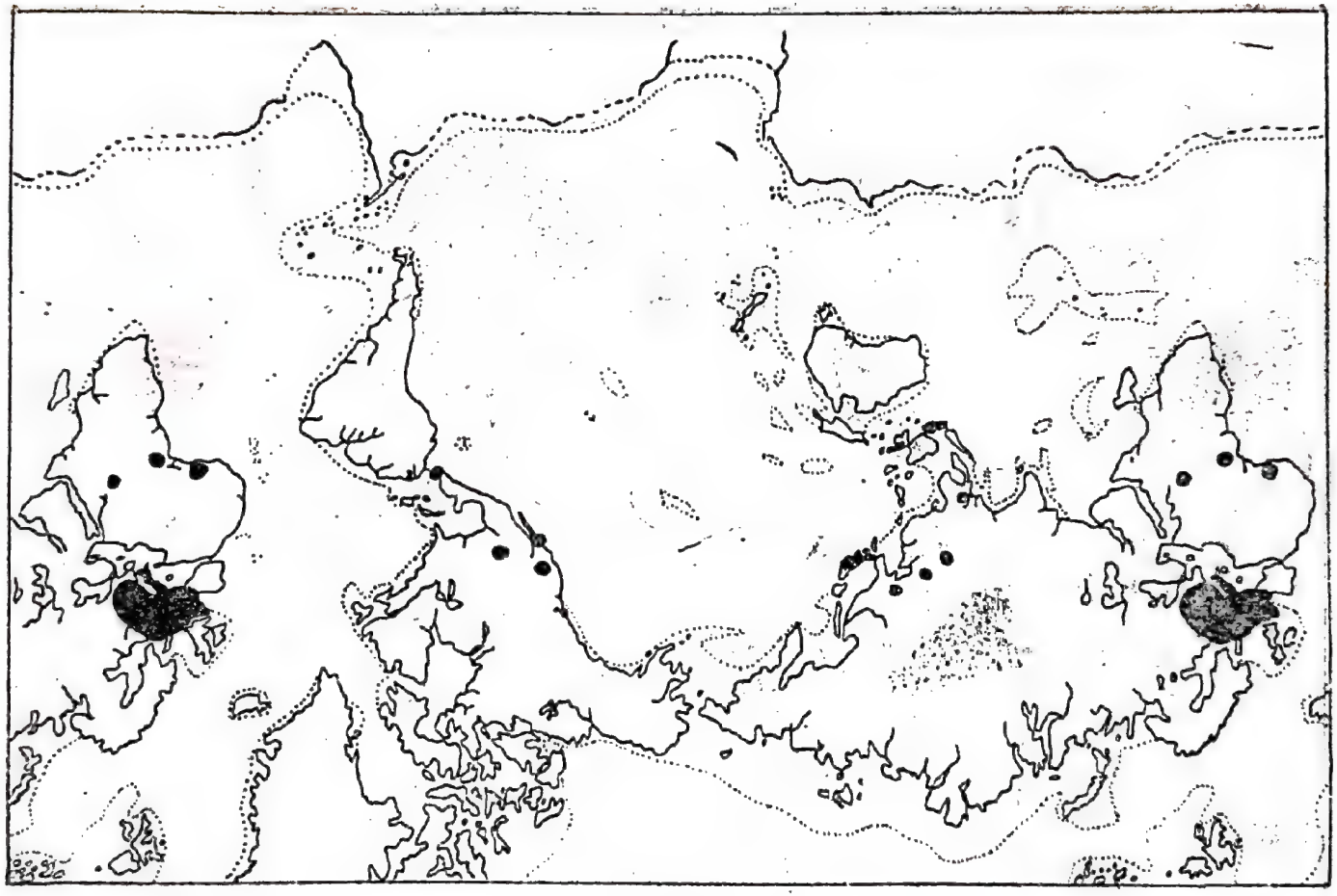


Fig. 159

Scanned with OKEN Scanner

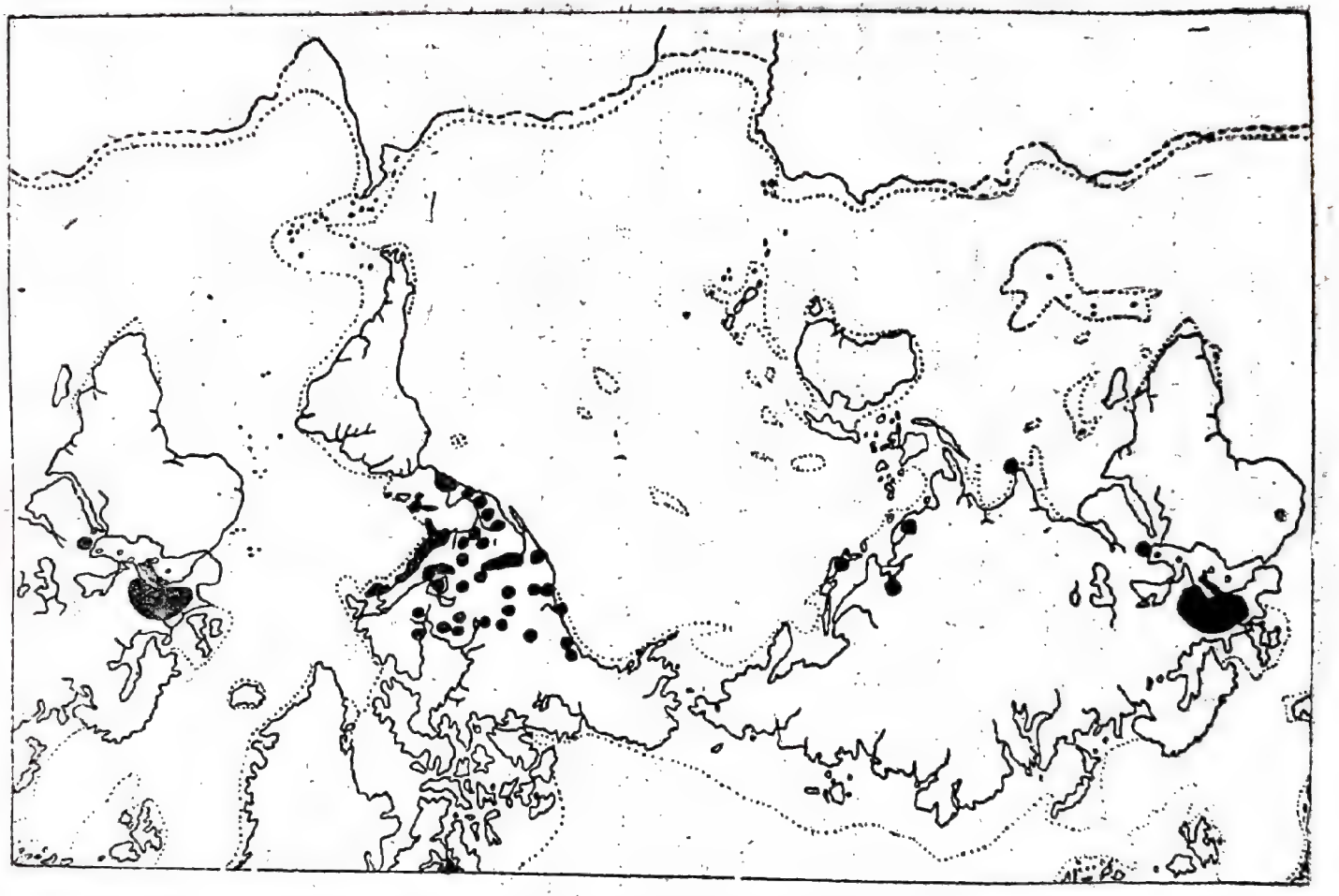


Fig. 159. — Răspîndirea geografică a formelor „angustae" şi „latae" de *Opalina* (după Metcalf).

Scanned with OKEN Scanner

11. Ordinul **RHIZOMASTIGINA** Bütschli 1884
RHIZOFLAGELLATA p.p. Kent 1880

La cei mai mulți reprezentanți ai acestui ordin, corpul este amiboid, emite pseudopode, cu ajutorul cărora înglobează hrana ca și amibele. Asemănarea rizomastiginelor tipice cu amibele este de regulă atît de mare, încît aceste două grupe se confundă ușor dacă nu se observă flagelul. Cu excepția genului multiflagelat *Multicilia* și a speciei *Mastigella polymastix*, care poate avea pînă la patru flageli, rizomastiginele au un singur flagel, permanent. Lungimea flagelului poate fi de 1/8—10 ori lungimea corpului. Aceasta îl distinge clar de familia *Bistadiidae* (ord. *Amoebina*), înzestrată cu 1—3 flageli, dar care nu apar decît temporar, cînd animalul părăsește substratul și pornește înot.

Rizomastiginele au întotdeauna un singur nucleu. La numeroase specii, structura nucleului este încă prea puțin cunoscută. Cel mai frecvent este nucleul de tip vezicular, similar celui de la amibe. S-au descris însă și forme de nucleu compact, lipsit de ectonucleu. La genul *Mastigamoeba*, legătura dintre nucleu și flagel o formează un granul bazal; la *Mastigella*, această legătură pare a lipsi. Nucleul este situat de obicei în partea anterioară a corpului în apropierea flagelului. La majoritatea speciilor ectoplasma este diferențiată și produce pseudopode de forme foarte diferite: lobate, digitiforme, conice, uneori ramificate. Numai excepțional a fost semnalat un filament axial rudimentar în pseudopode (axopode). Citostomul lipsește.

Cîteva specii posedă la capătul posterior al corpului un uroid, reprezentînd protuberanțe cu forme ce diferă foarte mult de la o specie la alta. El poate fi alcătuit din cîteva pseudopode digitiforme sau poate avea aspectul unui glob noduros sau dințat etc.

Pelicula poate fi nudă sau poate avea la suprafața ei granule aglutinate, perișori, spiculi sau ghimpi.

Nutriția este holozoică, prin învacuolarea a tot felul de microorganisme acvatice (bacterii, alge unicelulare și mici protozoare).

CHEIE DE DETERMINARE A FAMILIILOR ȘI GENURILOR ORDINULUI *RHIZOMASTIGINA*

1 (2) Numeroși flageli, răspîndiți pe toată suprafața corpului. 1. Familia **Multiciliidae** Un gen ..... **1.** Gen. **Multicilia**

2 (1) Cu cel mult patru flageli [1], marea majoritate cu unul singur. 2. Familia **Mastigamoebidae** **3**

[1] Numai *Mastigella polymastix* are 1—4 flageli.

3 (4) Baza flagelului în legătură cu nucleul ..... 2. Gen. **Mastigamoeba**

4 (3) Baza flagelului nu este în legătură cu nucleul [1] ..... 3. Gen. **Mastigella**

1. Familia **MULTICILIIDAE** Poche

1. Genul **Multicilia** Cienk. 1881

Reprezentanții acestui gen au forme mai mult sau mai puțin sferice, cu contur rotund sau poligonal. Mișcările amiboide sînt destul de reduse, totuși prinderea hranei se face cu ajutorul unor pseudopode scurte, nefiloase. Unul sau mai mulți nuclei de tip vezicular. Vacuole pulsatile în număr variabil. Animalul înoată executînd mișcări rotatorii. După cît se știe, diviziunea are loc prin sciziparitate, în stare liberă. Chisturi nu se cunosc. Acest gen este atît de diferențiat, încît încadrarea lui la rizomastigine trebuie considerată provizorie. Trăiește în ape dulci și marine.

CHEIE DE DETERMINARE A SPECIILOR GENULUI *MULTICILIA*

(fig. 160)

1 (2) Specie marină, uninucleată (20—30 μ) ..... **marina** [2]

2 (1) Specii de apă dulce, uni- sau plurinucleate 3

3 (4) Corpul sferic sau aproape ovoid. Numeroși nuclei 30—40 μ ..... **lacustris**

4 (3) Corpul poligonal, de 17—19 μ, cu un singur nucleu ..... **palustris**

2. Familia **MASTIGAMOEBIDAE**

2. Genul **Mastigamoeba** F. E. Schulze 1875

Caracterul principal al genului *Mastigamoeba* este legătura fibrilară (rizoplast) dintre flagel și nucleu. Deoarece la o întreagă serie de mastigamoebide mici, rizoplastul este îndoielnic, încadrarea speciilor respective în genurile *Mastigamoeba* sau *Mastigella* este uneori nesigură.

[1] La unele specii, lipsa acestei legături este îndoielnică.

[2] Cienkowsky, Trav. Soc. Sci. Nat. Petersbourg, 1881, 12.

Scanned with OKEN Scanner

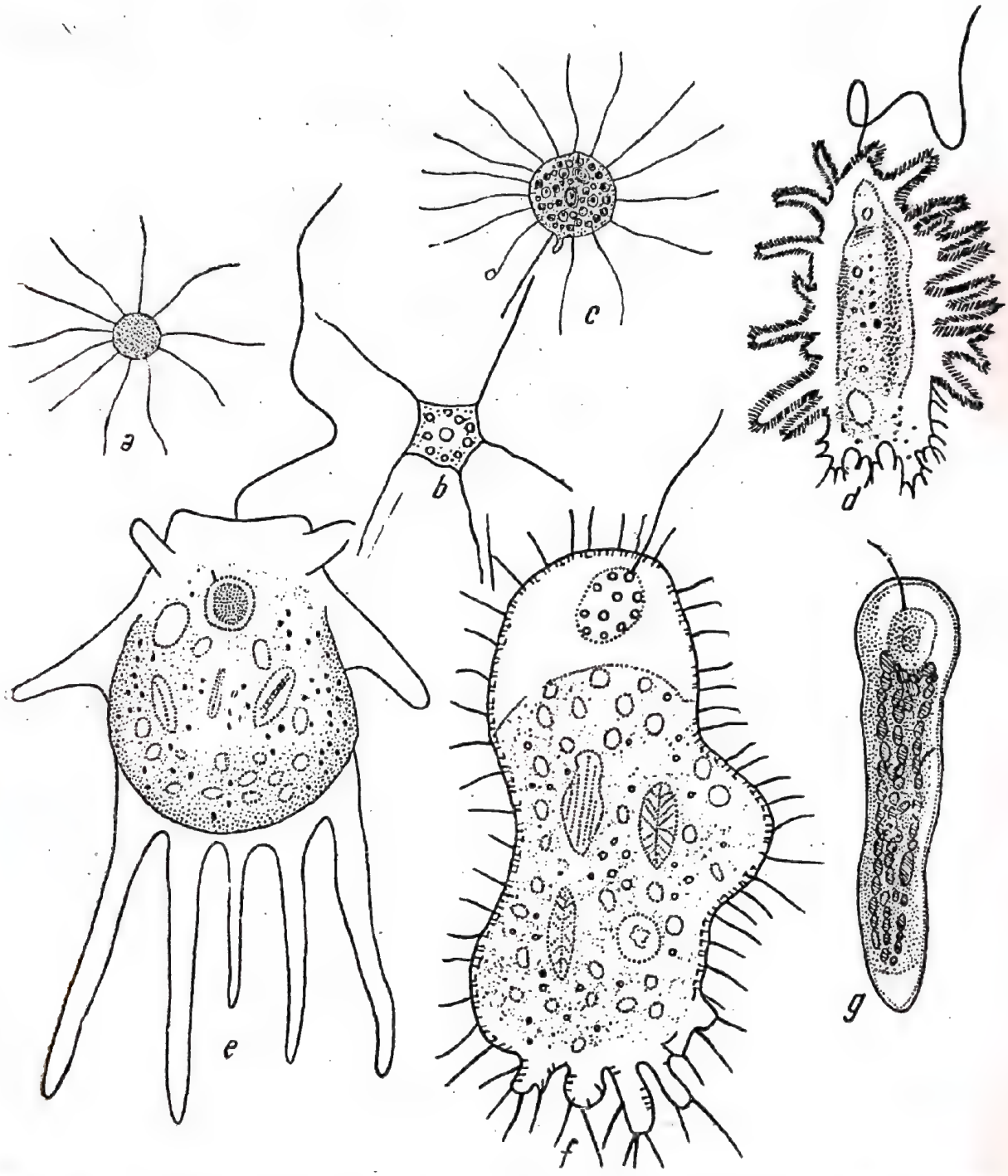


Fig. 160. — a — *Mullicilia marina*, corpul sferic, cu numeroşi flageli; b — *M. palustris*, corpul poligonal; c — *M. lacustris*, cu un pseudopod; d — *M. aspera*, pseudopodele laterale cu numeroase spicule, pseudopodele posterioare cu vîrfuri ascuţite; e — *M. auriculata*, cu 5 pseudopode digitiforme posterioare, 15—25 μ; f — *M. trichophora*, cu perişori fini, posterior cîteva pseudopode, 100 μ; g — *M. hylae*, cilindrică, în corp granule de clorofilă (a, după Cienk.; b, e — după Penard; c, f — după Lauterb.; d — după Schulze; g — după Frenzel).

Scanned with OKEN Scanner

CHEIE DE DETERMINARE A SPECIILOR GENULUI *MASTIGAMOEBA*

(fig. 161–164)

1 (70) Specii acvatice 2
2 (5) Pe toată suprafața se găsesc ghimpi conici, regulați 3
3 (4) Flagelul lung cît corpul, pangliciform, îngroșat la bază. Nucleul foarte mare: aproape 1/3 din diametrul corpului [1] ..... **acanthophora**
4 (3) Flagelul de două ori mai lung decît corpul. Corpul, oviform, nu emite pseudopode evidente, ci numai proeminențe plasmatice emisferice, iar uneori un uroid terminal (?)..... **spicata**
5 (2) Suprafața corpului fără ghimpi conici 6
6 (17) Corpul acoperit cu perișori deși, fini, scurți sau lungi 7
7 (8) Pseudopodele se formează anterior și lateral, sînt lungi și subțiri, avînd la capătul lor distal un filament lung și fin ..... **schulzei**
8 (7) Pseudopodele fără filament lung terminal 9
9 (10) Cu uroid 10
10 (13) Uroidul alcătuit din pseudopode digitiforme 11
11 (12) Pseudopodele uroidului poartă cîțiva perișori ..... **trichophora**
12 (11) Pseudopodele uroidului nu au perișori ..... **chlamys**
13 (10) Fără pseudopode digitiforme 14
14 (15) Uroidul alcătuit din pseudopode cu ghimpi scurți, ascuțiți ..... **aspera**
15 (14) Uroidul emisferic, neted, fără pseudopode ..... **pilosa**
16 (9) Fără uroid ..... **setosa**
17 (6) Corpul nu este acoperit cu perișori 18
18 (21) Cu pseudopode conice, prevăzute distal cu cîte un filament fin și lung 19
19 (20) Filamentul distal al pseudopodelor este mai lung decît grosimea corpului și niciodată bifurcat ..... **radiata**
20 (19) Filamentul distal al pseudopodelor mult mai scurt decît grosimea corpului și uneori bifurcat ..... **bütschlii**
21 (18) Fără pseudopode conice cu fir distal 22
22 (23) Terminal cu cîteva pseudopode digitiforme, lungi cît corpul ..... **auriculata**

[1] Descrierea s-a făcut numai pe baza materialului fixat și colorat. Animalul viu nu a fost descris.

23 (22) Terminal fără pseudopode digitiforme, lungi cît corpul 24
24 (27) La capătul posterior al corpului un uroid asemănător unei morule, îngroşat şi noduros 25
25 (26) Flagelul lung cît 1/4—1/2 din corp. Lungimea corpului pînă la 108 μ ..... **lacustris**
26 (25) Flagelul de 1,5 ori mai lung decît corpul întins. Numeroase vacuole pulsatile, răspîndite prin tot corpul. Lungimea 30—35 μ ..... **polyvacuolata**
27 (24) Fără uroid noduros 28
28 (31) Cînd este aşezat pe substrat, animalul are forma unui buzdugan izodiametric 29
29 (30) Corpul cu înveliş gelatinos ..... **verrucosa**
30 (29) Fără înveliş gelatinos ..... **scholaia**
31 (28) Corpul nu are forma de buzdugan 32
32 (33) În stare întinsă, corpul lung pînă la 35 μ; are perişori rari, lungi şi pseudopode conice sau este acoperit cu granule. Fără uroid. Trăieşte în sol ..... **minuta**
33 (32) Nu există simultan astfel de perişori şi pseudopode. Corpul nu este acoperit cu granule 34
34 (35) La întreaga periferie a corpului se găsesc, foarte apropiate unele de altele, pseudopode scurte, constante, cu cîte 4—6 prelungiri mici. Lungimea corpului 50—75 μ..... **ramulosa**
35 (34) Fără astfel de pseudopode 36
36 (37) În stare de repaus, cu numeroase pseudopode lung-conice alungite, al căror capăt distal nu se prelungeşte cu cîte un filament ..... **sapropelica**

Fig. 161. — a — *Mastigamoeba spicata*, periferia cu spinişori, fără pseudopode, în corp particule de hrană; b — *M. aspera*, varietate fără spicule, 60—80 μ; c — *M. chlamys*, posterior cu uroid din 4 pseudopode, în citoplasmă diverse corpuscule alimentare, rotunde, 50 μ; d — *M. lacustris*, fără pseudopode, posterior o morulă noduroasă, anterior o vacuolă pulsatilă şi nucleol, max. 108 μ; e — *M. sapropelica*, 15—20 μ, formă staţionară, cu pseudopode ascuţite, în corp trei alge sferice verzi (în figură negre) şi sferule cafenii (în figură haşurate), 1 — individ în mers, corpul alungit, avînd şi pseudopode digitiforme; f — *M. sordis*, 2 — individ staţionar, întins pe substrat, toată periferia ectoplasmatică, flagelul invizibil, 3 — individ în locomoţie, întins fusiform, cu pseudopode mici, 30—40 μ (a, d — după Penard; b — după Cash; c — după Frenzel; e, f — originale).

Scanned with OKEN Scanner

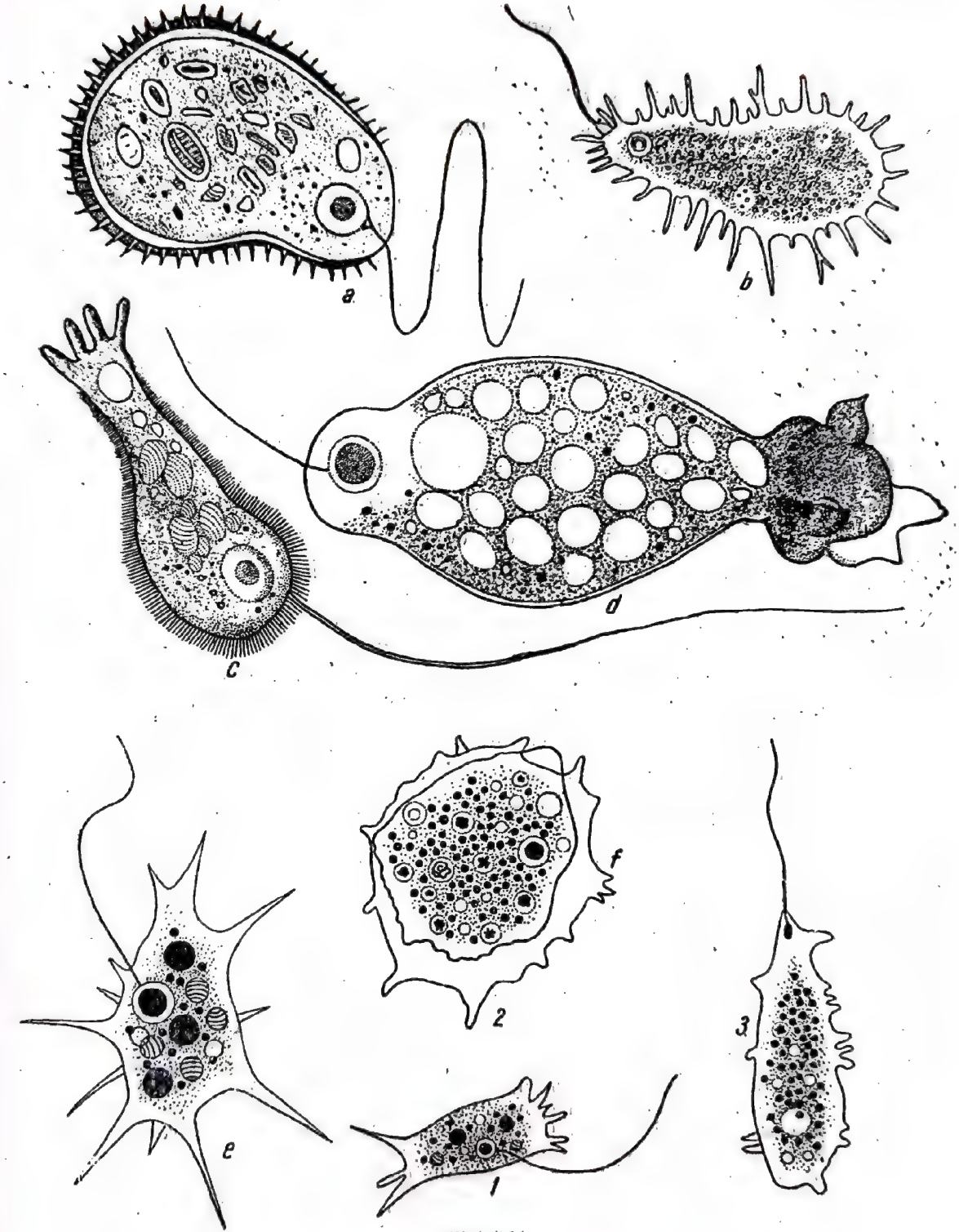


Fig. 161

Scanned with OKEN Scanner

37 (36) Fără pseudopode conice. Dacă există pseudopode lung-conice alungite, acestea au distal cîte un filament 38

38 (39) La întreaga periferie pseudopode digitiforme, scurte și lungi, subțiri. Cu uroid emisferic, prevăzut cu mici spini .... **cestriensis**

39 (38) Fără astfel de pseudopode și uroid cu spinișori 40

40 (41) Fără pseudopode. Terminal cu o morulă. În citoplasmă numeroase granule galbene, lucitoare, de paramil .... **paramylon**

41 (40) Cu pseudopode, uneori rudimentare. Terminal fără morulă. Fără granule galbene, lucitoare, de paramil 42

42 (45) Întreaga sau aproape întreaga periferie a corpului cu o margine lată de ectoplasmă 43

43 (44) Aproximativ 12 vacuole pulsatile așezate la periferia endoplasmei ..... **socialis**

44 (43) O singură vacuolă pulsatilă..... **sordis**

45 (42) Periferia corpului fără margine lată, de ectoplasmă 46

46 (47) Corpul cilindric, lung de 30—40 μ, gros de 6—10 μ. Pseudopodele scurt digitiforme, asemănătoare între ele, la capătul posterior al corpului de aceeași lungime ca și lateral .... **steini**

47 (46) Corpul nu este cilindric. La unul și același individ, forma pseudopodelor este de regulă foarte diferită 48

48 (49) Corpul întins este lung de 80 μ, flagelul de 40 μ. Cromatina are forma unui șir de sferule așezată sub membrana nucleară, centrul nucleului acromatic. Specie cunoscută numai din preparate fixate și colorate ..... **gigantea**

Fig. 162. — a — *Mastigamoeba socialis*, corpul lățit, pseudopodele mici, neregulate, toată periferia corpului ectoplasmatică, numeroase vacuole pulsatile, mici, 40—50 μ (după Penard); b — *M. setosa*, adultă, toată suprafața cu perișori rigizi, în citoplasmă diatomee, alge sferice mici și alte corpuscule de hrană, ingerate, 90—140 μ (după Goldschm.); c — *M. schulzei*, numeroase pseudopode lungi, terminal fin ascuțite, posterior mai mici și mai dese, toată suprafața corpului cu baghete mici, fine, în citoplasmă multe corpuscule alimentare, ingerate, nucleul oval, la originea flagelului, 48—65 μ; d — *M. paramylon*, posterior o structură moruliformă, în citoplasmă multe sferule incolore, lucitoare, 40 μ (după Frenzel).

Scanned with OKEN Scanner

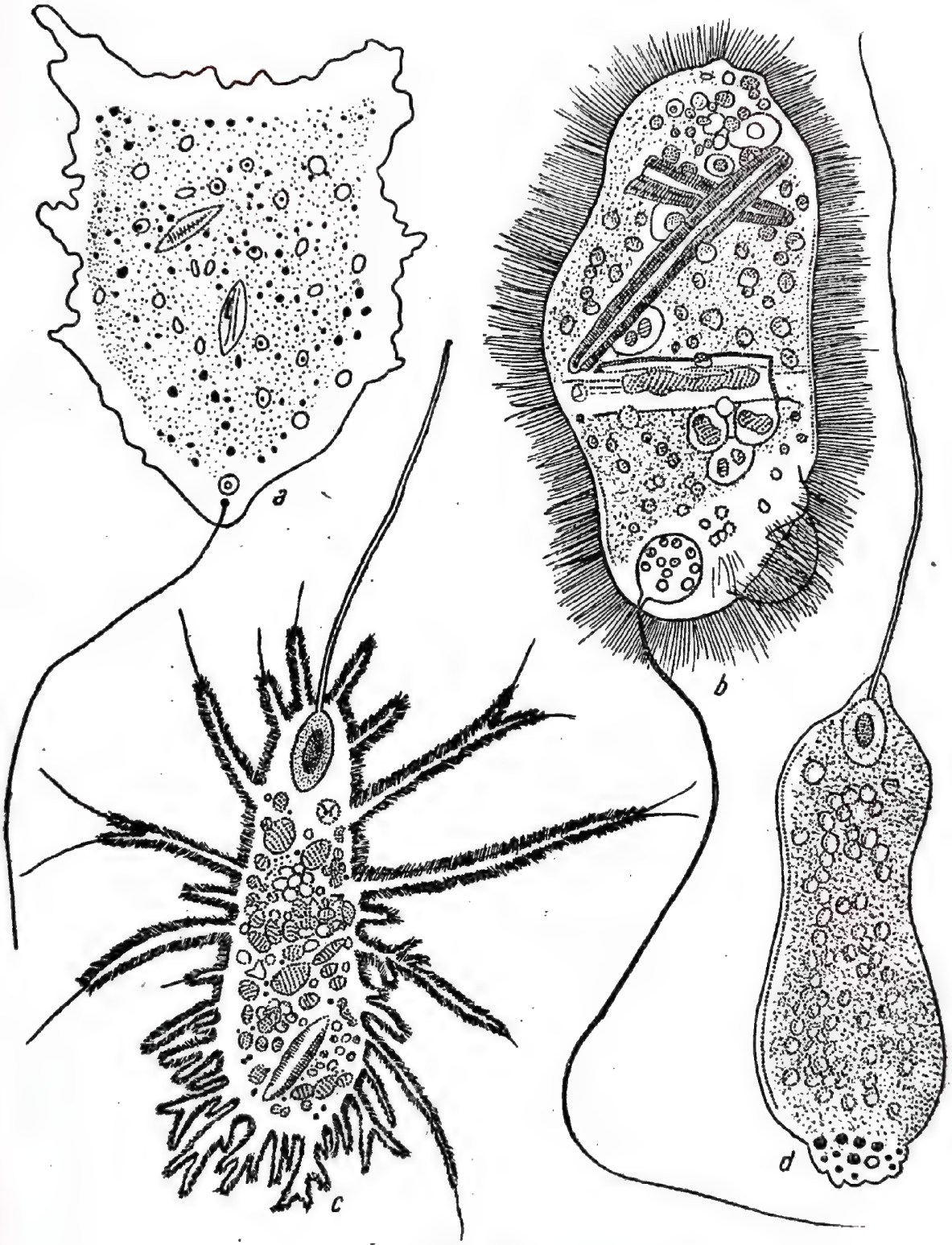


Fig. 162

Scanned with OKEN Scanner

Fig. 163. — 1 — *Mastigamoeba polyvacuolata*, foarte amiboidă, 30—35 μ a — formă întinsă, înotătoare, nucleul anterior, posterior o morulă, citoplasma cu multe vacuole pulsatile şi corpusculi alimentari, b — formă migratoare cu pseudopode digitiforme, c — migratoare, posterior cu morulă (după Moroff.); 2 — *M. limax*, foarte amiboidă, 20—25 μ, a — forma întinsă, înotătoare, nucleul anterior, b — formă migratoare pe substrat, nucleul vezicular, aproape de inserţia flagelului, c — altă formă tîrîtoare; 3 — *M. cestriensis*, cu pseudopodele lungi, subţiri, posterior uroid emisferic, cu elemente aciculare, ? μ (după Cash); 4 — *M. acanthophora* (după preparat conservat şi colorat), toată periferia cu ghimpi plasmatici, nucleul foarte mare, la baza flagelului, ? μ; 5 — *M. ramulosa*, cu trunchiuri pseudopodiale, ramificate, egale, stabile, 50—75 μ; 6 — *Hyperamoeba flagellata*, amibă bistadială, a — stadiul cu flagel, b — stadiul cu amibă fără flagel; 7 — *Mastigamoeba steinii*, formă cilindrică, de înot, cu pseudopode digitiforme scurte, nucleu vezicular, posterior cu vacuolă pulsatilă, 30—40 μ; 8 — *M. gigantoidea*, stadiu de repaus cu pseudopode lobate, late, nucleu vezicular şi vacuolă pulsatilă, 40—200 μ; 9 — *M. bovis*, endoparazită, toată periferia ectoplasmatică, nucleul oval, mic, compact, fără ectonucleu, 25 μ; 10 — *M. scholaia*, forma de înot, întinsă, anterior conică, nucleul oval, la baza flagelului posterior două vacuole pulsatile, 20—30 μ; 11 — forma de locomoţie pe substrat, corpul izodiametric cu pseudopode digitiforme, orientate radial; 12 — *M. gigantea* (după preparat conservat şi colorat), nucleul cu granule de ectocromatină sub membrana nucleară, 80 μ; 13 — *M. radiata*, cu pseudopode aculiforme, lungi, forma de înot, 16—50 μ; 14 — forma migratoare pe substrat; 15 — *M. pilosa*, periferia corpului cu perişori, la baza flagelului nucleul, posterior o vacuolă pulsatilă ? μ (după Schouteden) (a — după Kent; b, g — după Prow.; c — după Alexeieff; d — după Liebetanz; e, f, h, i — după Klug).

Scanned with OKEN Scanner

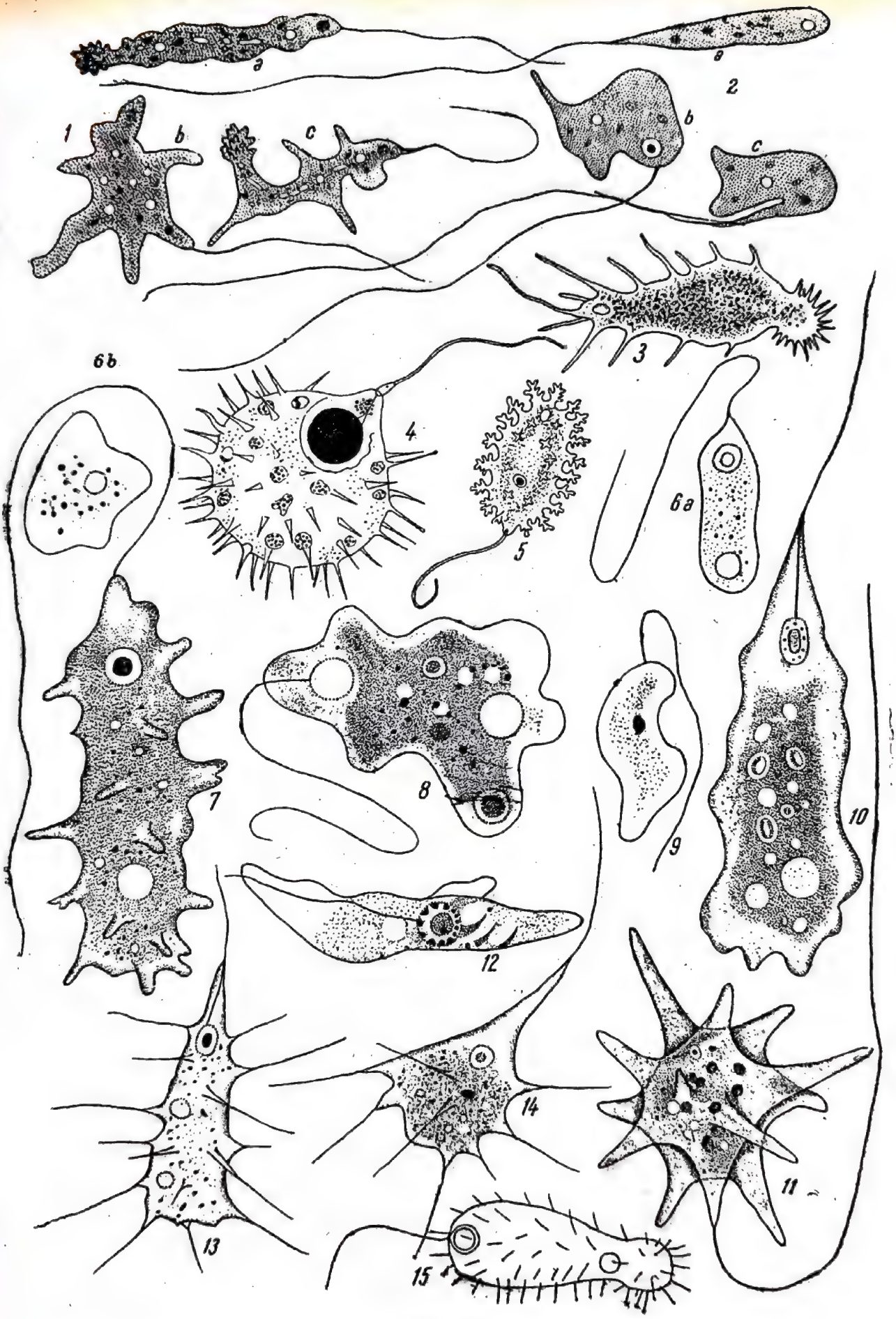


Fig. 163

Scanned with OKEN Scanner

49 (48) Corpul mai scurt. Flagelul cel puțin cît lungimea corpului .. 50

50 (51) Corpul patrunghiular, la colțuri rotunjit, pe laturi puțin concav. În citoplasmă granule verzi. Pseudopodele foarte fine, ramificate. Flagelul de 1,5 ori mai lung decît corpul. Figura lipsește ..... **viridis**

51 (50) Corpul nu este patrunghiular. Citoplasma lipsită de granule verzi. Fără pseudopode fine, ramificate 52

52 (53) Terminal cu un mic uroid, alcătuit din cîțiva spini mici .... **monociliata**

53 (52) Fără uroid 54

54 (55) Flagelul este de 5—6 ori mai lung decît corpul, lipsind uneori. Forma corpului ca la amibă tipică, cu pseudopode aproximativ emisferice ..... **incerta**

55 (54) Flagelul permanent, mult mai scurt decît de 5 ori lungimea corpului 56

56 (57) Forma de amibă obișnuită, cu pseudopode emisferice pînă la digitiforme, late. Întins, corpul este lung de 40—200 μ, gros de 15—40 μ ..... **gigantoidea** nom. nov.

57 (56) Forme de regulă mai mici, fără pseudopode emisferice 58

58 (59) Întins, corpul este lung de 43—55 μ, avînd o grosime de 9—11 μ. La înot, pseudopodele nu dispar. Uneori sînt ramificate. Numărul și forma pseudopodelor în continuă schimbare. Amiba se poate agăța de substrat, o parte a corpului ei fiind îndreptată în sus ..... **radicula**

59 (58) Lungimea corpului nu trece de circa 30 μ 60

60 (61) Întins, corpul este mai gros anterior decît posterior. De regulă, pseudopodele sînt îndreptate îndărăt. Flagelul de două ori mai lung decît corpul. Nucleul vezicular. Lungimea corpului 25 μ ..... **simplex**

61 (60) Întins, corpul nu este anterior mai gros decît posterior. Pseudopodele nu sînt îndreptate de preferință îndărăt 62

62 (65) Nucleul este (vădit) de tip vezicular 63

63 (64) Lungimea corpului 20—25 μ. Citoplasma foarte lucitoare, în continuă circulație, vacuola pulsatilă se produce la capătul posterior al corpului, este purtată de curentul plasmatic spre partea anterioară, apoi îndărăt, pulsînd în tot acest timp. Cînd amiba merge pe substrat, flagelul se află la capătul ei anterior ..... **limax**

64 (63) Lungimea corpului 8—12 μ. Citoplasma nu este lucitoare. La locomoția pe substrat, flagelul este situat pasiv la capătul

posterior al corpului. La înot, animalul vibrează .... **invertens**

65 (62) Nucleul nu este vădit de tip vezicular 66

66 (67) Pe suprafața corpului numeroase linii curbe, ondulate, scurte, concentrice, reprezentînd proeminențe plasmatice .... **rugulosa**

67 (66) Suprafața corpului fără linii curbe, ondulate, scurte, concentrice 68

68 (69) În partea posterioară a corpului, două sau mai multe vacuole pulsatile. Corpul oviform, lung de 14 μ ..... **reptans**

69 (68) O singură vacuolă, la capătul posterior al corpului. Întins corpul are o lungime de 28 μ, contractat de 10 μ .... **longifilum**

70 (1) Specii endocomensale și coprofile 71

71 (74) Specii endocomensale 72

72 (73) Endocomensal în intestin de mormoloc ..... **hylae**

73 (72) Endocomensal în stomacul vitelor ..... **bovis**

74 (71) Forme coprofile, foarte mici (din culturi) 75

75 (76) Nucleul aproape de capătul anterior al corpului și legat de baza flagelului. Corpul, foarte amiboid, emite pseudopode lobate, late, în număr de aproximativ 2—3. Culturi de dejecțiuni ..... **coprophila**

76 (75) Nucleul relativ departe de capătul anterior al corpului. Amiba relativ slab amiboidă, cu slabă tendință de a produce pseudopode evidente. Culturi de dejecțiuni ..... M. sp. **A**

3. Genul **Mastigella** Frenzel 1897

Spre deosebire de *Mastigamoeba*, la *Mastigella* flagelul nu se află în legătură cu nucleul prin rizoplast. Aceste două genuri nu au caractere exterioare care să le deosebească, iar formele speciilor sînt tot atît de variate. Unele specii de *Mastigella* seamănă atît de mult cu anumite specii de *Mastigamoeba*, încît pot fi confundate, cum este *Mastigella nitens* (fig. 165, e) cu *Mastigamoeba auriculata*. La *Mastigella* însă lipsesc formele cu înveliș de perișori, cu pseudopode ascuțite sau cu metabolism deosebit de mare, cum există de exemplu la formele primitive, mici de *Mastigamoeba*, ca *M. radicula*, *M. invertens*, *M. longifilum* ș.a. De regulă, la *Mastigella* pseudopodele sînt scurt sau lung digitiforme, lipsind numai la *M. commutans*.

Fig. 164. — 1 — *Mastigamoeba* sp. *A* fără pseudopode, citoplasma cu multe granule, fără vacuole ? μ; 2 — *M. coprophila*, tîrîndu-se pe substrat, vacuolele lipsesc, nucleul la baza flagelului, un pseudopod mare, cu aspect de pungă; 3 — *M. rugulosa* pelicula cu linii curbe, concentrice, ondulate, pseudopodele și vacuolele lipsesc, ? μ; 4 — *M. monociliata*, posterior cu perișori, probabil plasmatici, constituind un uroid, a — forma înotătoare, fără pseudopode, ? μ, b — formă cu pseudopode lobate; 5 — *M. verrucosa* pe substrat, omnilateral cu pseudopode scurte, conice, 20 μ, c — individ cu înveliș de materie gelatinoasă, incoloră, fin granulată, d — fără acest înveliș, se vede o vacuolă pulsatilă; 6 — *M. simplex*, anterior cu vacuolă pulsatilă, nucleul subcentral, posterior cu pseudopode lungi, ascuțite, de unul din ele atîrnă o diatomee; 7 — *M. simplex*, la baza flagelului și posterior cîte o vacuolă pulsatilă (?), posterior pseudopode digitiforme, 25 μ; 8 — *M. longifilum*, foarte amiboidă, anterior o vacuolă pulsatilă, 10—28 μ; 9 — *M. reptans*, posterior cu vacuole pulsatile, suprafața corpului cu slabe protuberanțe plasmatice, 14 μ; 10 — *M. invertens*, e — forma înotătoare întinsă, anterior nucleul vezicular, posterior vacuola pulsatilă, 8—12 μ, f, g — forme migratoare pe substrat; 11 — *M. minuta*, h — individ cu perișori, pseudopode lobate sau conice, flagel cu rizoplast pînă aproape de nucleul reniform, 35 μ; i — individ fără perișori și pseudopode evidente, corpul acoperit cu diverse granule; 12 — *M. bütschlii*, cu pseudopode lungi, conice, terminal fin ascuțite, 20 μ; j — forma obișnuită, tîrîtoare pe substrat, k — formă înotătoare, întinsă; 13 — *M. radicula*, foarte amiboidă, cu pseudopode variate, 43—55 μ, l — formă înotătoare, întinsă, nucleul anterior, posterior vacuola pulsatilă, m — individ tîrîndu-se pe substrat (1, 2, 3 — original; 4 — după Carter; 5, 6 — după Kent; 7 — după Penard; 8, 9 — după Stokes; 10 — după Klebs; 11 — după Grandori; 12 — după Bütschli; 13 — după Moroff.).

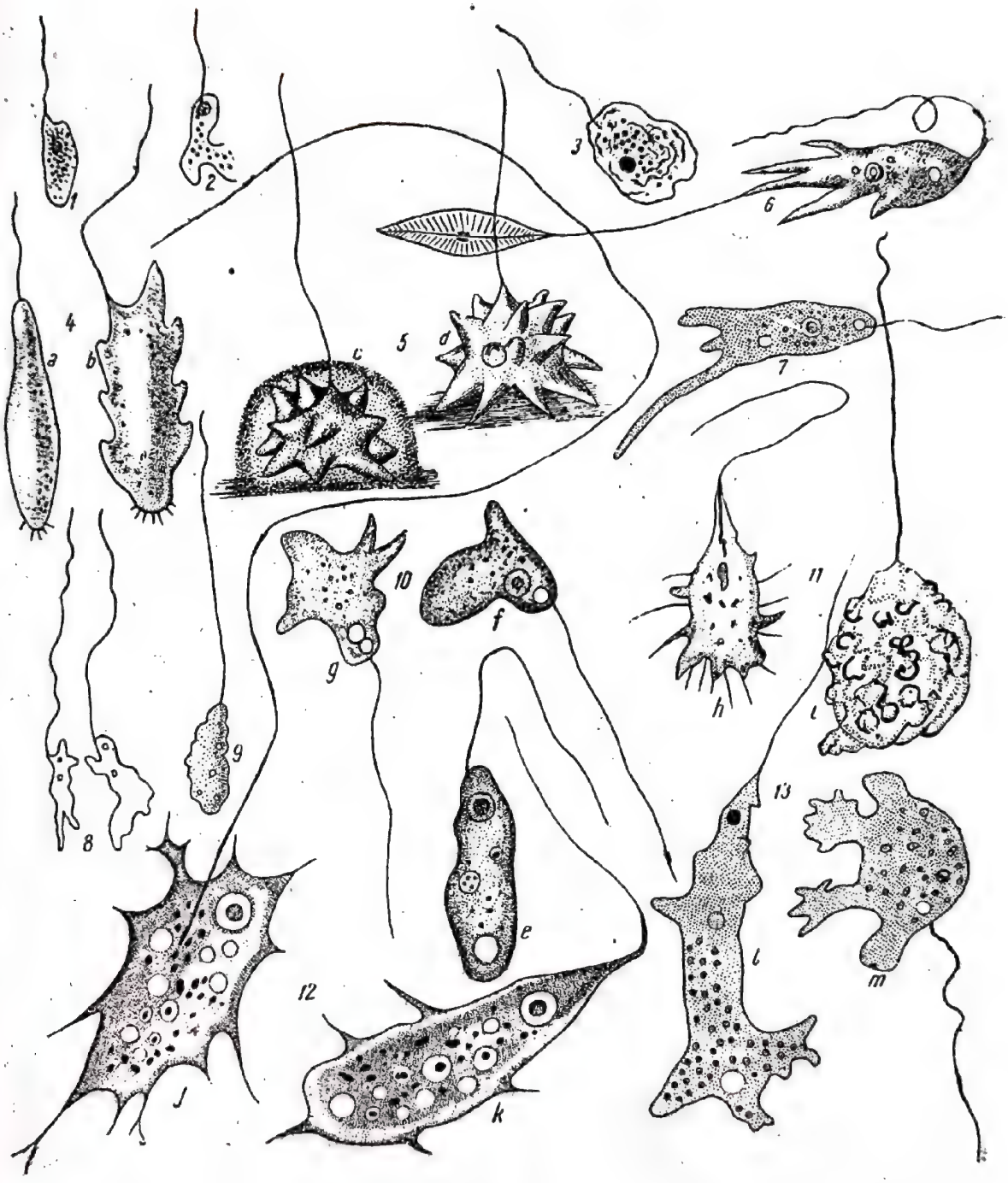


Fig. 164

Scanned with OKEN Scanner

Scanned with OKEN Scanner

Fig. 165. — a — *Mastigella vitrea*, toată periferia corpului cu pseudopode mici, digitiforme, foarte nestabile, citoplasma plină cu diatomee și alge ingerate, unele vacuole digestive, altele cu lichid, 125—150 μ (după Goldschm.); b — *M. mutabilis*, la periferie cu „bastonașe", 17 μ (după Grandori); c — *M. caput-medusae*, pseudopode numai anterior, în citoplasmă alge (în figură negre), 11—16 μ; d — *M. penardii*, pseudopode numai posterior digitiforme, o vacuolă pulsatilă la baza flagelului, a doua posterior, nucleul vezicular, central, 15—25 μ; e—*M. nitens*, pseudopode lungi numai în regiunea posterioară, toată periferia corpului ectoplasmatică, nucleul cu nucleol mare, o vacuolă pulsatilă mare, 80—90 μ; f — *M. polymastix*, corpul compact, pseudopodele digitiforme, în parte grupate pe baze comune, ectoplasmă puțină, endoplasma cu picături de ulei, alge rotunde înglobate drept hrană, nucleul vezicular, o vacuolă voluminoasă, 32—80 μ; g — *M. januarii*, ectoplasma bine dezvoltată, posterior o moiulă, pseudopodele digitiforme, în endoplasmă alge, granule de clorofilă, alge rotunde, nucleul invizibil, 40 μ; h — *M. commutans*, nu emite pseudopode, corpul piriform, posterior vacuola pulsatilă, nucleul oval, vezicular, departe de flagel, 20 μ; i — *M. unica*, posteiior multe buburuze și flagel, aproape imobil, anterior pseudopode digitiforme, variate, hialine; două vacuole pulsatile, nucleul invizibil, endoplasma cu alge, granule de clorofilă, paramil, 75 μ (c — după Klug; d — după Lemm.; e — după Penard; f, g, i — după Frenzel; h — după Meyer).

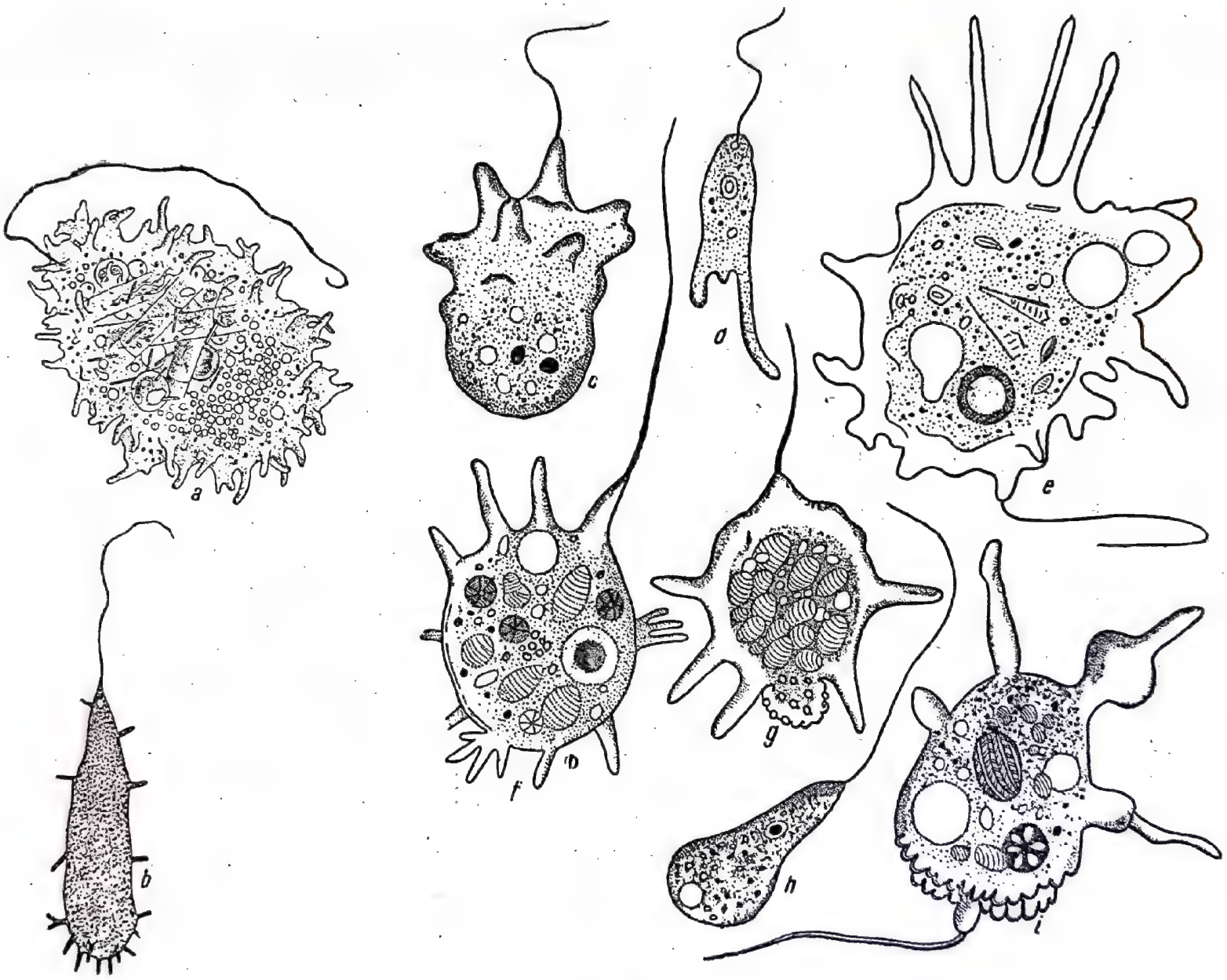


Fig. 165

CHEIE DE DETERMINARE A SPECIILOR GENULUI *MASTIGELLA*

(fig. 165)

1 (18) Un singur flagel 2
2 (9) Cu uroid, forma acestuia diferind de la o specie la alta 3
3 (4) Uroidul moruliform, compus din globule mici .... **januarii**
4 (3) Uroidul nu este moruliform 5
5 (6) Uroidul are formă de piepten și se compune din numeroase pseudopode mici, uneori ramificate. Lungimea corpului pînă la 80 μ ..... **eilhardi**
6 (5) Uroidul nu are forma de piepten 7
7 (8) Uroidul este alcătuit din șiruri lungi de mameloane emisferice. În timpul locomoției pe substrat, flagelul se află la capătul posterior al corpului. Diametrul corpului (inclusiv pseudopode) circa 75 μ .....**(Limulina) unica**
8 (7) Uroidul are contur emisferic, se produce numai în timpul locomoției și poartă numeroase pseudopode digitiforme, unele bifurcate. Lungimea maximă a corpului 125—150 μ..... ..... **vitrea**
9 (2) Fără uroid **10**
10 (11) Întreaga periferie a corpului cu o fișie ectoplasmatică foarte lată. Pseudopodele dispuse de regulă omnilateral, de forme și dimensiuni diferite. Diametrul corpului 80—90 μ .... **nitens**
11 (10) Periferia corpului nu are o fîșie ectoplasmatică lată, continuă. Pseudopodele au de obicei forme și mărimi aproximativ egale. Mărimea corpului 11—25 μ **12**
12 (13) Corpul piriform, lung de 20 μ, fără pseudopode evidente, amiboidă fiind numai partea sa posterioară. Vacuola pulsatilă în poziție terminală. Flagelul de circa cinci ori mai lung decît corpul ..... **commutans**
13 (12) Corpul nu are forma de pară **14**
14 (15) Pseudopodele se produc numai la partea posterioară a corpului, sînt digitiforme, scurte sau lungi. Vacuola pulsatilă la baza flagelului, uneori încă una la capătul posterior al corpului. Lungimea corpului 15—25 μ .....**penardii**
15 (14) Pseudopodele se găsesc la toată periferia corpului sau numai anterior **16**

Scanned with OKEN Scanner

16 (17) Flagelul de 2—4 ori mai lung decît corpul, acesta de 11—16 μ. Pseudopode numai anterior ..... **caput-medusae**

17 (16) Flagelul aproximativ cît lungimea corpului întins la maximum. La toată suprafața corpului „bastonașe" mici, subțiri, foarte refringente, de lungimi egale, uneori bifurcate. Forma corpului se modifică rapid. Lungimea 17—18 μ. Biotop: sol .... **mutabilis**

18 (1) Numai indivizii mici (de 32—45 μ) au un singur flagel, cei mari (maximum 80 μ) au pînă la patru flageli. Pseudopodele mici sînt adesea grupate mai multe laolaltă, pe o bază ectoplasmatică lată, comună ..... **polymastix**

BIBLIOGRAFIE

1943 Allegre C. F. a. Jahn T. L., *A survey of the genus Phacus Dujardin (Protozoa; Euglenoidina)*, Trans. Amer. Micr. Soc., t. 62.

1959 Bovee E. C., *Studies on ameba-flagellates. I. The general morphology and mastigonts of Trimastigamoeba philippinensis Whitmore 1911*, Journ. Protozool., t. 6, p. 69—75.

1960 — *Studies on the Helioflagellates. I. The morphology and fission of Dimorpha floridanis n. sp.*, Arch. f. Prot., t. 104, p. 503—514.

1878 Bütschli O., *Beiträge zur Kenntnis der Flagellaten und einiger verwandten Organismen. I.*, Ztschr. wiss. Zool., t. 30, p. 205—281.

1955 Capustin V. F., *Atlas parazitov krovi jivotnîh i klești iksodid*, Moscova.

1928 Codreanu M. et R. Codreanu, *Un nouvel Euglenien (Astasia chaetogastris n.sp. parasite caelomique d'un oligochète (Chaetogaster diastrophus Gruith)*, C.R. Soc. Biol., vol. 93, p. 1 368—1 370.

1933 Conrad W., *Revision du genre Mallomonas et Pseudomallomonas*, Mém. Mus. Roy. Hist. Nat. Belgique, t. 56, p. 1—82.

1934 — *Materiaux pour une monographie du genre Lepocinclis Perty*, Arch. f. Prot., t. 82, p. 203—249.

1935 — *Etudes systématiques du genre Lepocinclis*, Part. Mém. Mus. Roy. Hist. Nat. Belgique.

1950 — *Contribution á l'étude des Silicoflagellides actuels et fossiles*, Microscopie, t. 2, p. 1—82.

1930 Eddy S., *The fresh-water armored or thecate Dinoflagellates*, Trans. Amer. Micr. Soc., vol. 49, p. 277—321.

1883 Entz G., *Die Flagellaten der Kochsalzteiche zu Torda und Szamosfalva*, Term. Füzet., t. VII, p. 139—167.

1914 França C., *La Flagellose des Euphorbes*, Arch. f. Prot., t. 34, p. 108—132.

1930 Gemeinhardt K., *Silicoflagellatae*, Rabenhorsts Kryptogamenflora, vol. X, nr. 2.

1953 Gojdicsova M., *The genus Euglena*, Madison Univ., Wisconsin Press.

1944 Hardin G., *Physiological observation and their ecological significance: a study of the protozoar, Oikomonas termo*, Ecology, vol. 25, p. 192—201.

1925 Holmes F. O., *Geographical distribution of the milkwees flagellates, Herpetomonas elmassioni (Migona)*, Phytopatol., vol. 15, p. 297—299.

Scanned with OKEN Scanner

1937 Horvath Pakh E., *Beiträge zur Kenntnis der Flagellatenvegetation Siebenbürgens*, Folia Cryptogamica, II, t. 2, p. 133—146.

1941 Huber-Pestalozzi G., *Das Phytoplankton des Süsswassers. Chrysophyceen, farblose Flagellaten, Heterokonten*, Die Binengewässer,, t. XVI, partea a II-a, 1. Hälfte.

1951 — *Das Phytoplankton des Süsswassers. Cryptophyceen, Chloromonaden, Peridineen*, Die Binnengewässer, t. XVI, partea a III-a.

1950 Ionescu M. A. şi A. Murgoci, *Cercetări asupra faunei intestinale la Reticulitermes lucifugus Rossi, în R.P.R. (II)*, Bul. ştiinţ. Acad. R.P.R., t. II, p. 35—50.

1912 Ivanoff Ch., *Essai d'étude des flagellates de Bulgarie*, Trav. Soc. Bulg. Sci. Nat., Sofia, 5.

1912, 1922, 1923 Janet C., *Le Volvox*, I, II, III, Paris.

1956 Jindrich Perman, *Ueber die ökologische Valenz der Gattung Euglena Ehrenb. (Schönauge)*, Biologia, XI, t. 11, p. 672—677.

1929 Jirovec O., *Die Silberlinien bei einigen Flagellaten*, Arch. f. Prot., vol. 68, p. 209—214.

1933 — *Ueber die Silberlinien der Flagellaten*, Arch. f. Prot., t. 81, p. 195—200.

1944 Johnson L. P., *Euglenae of Iowa*, Trans. Amer. Micr. Soc., t. 63, p. 97—135.

1930 Kirby K. jr., *Trichomonads Flagellates from Termites. I, Tricercomitus gen. nov. and Hexamastix Alexeieff*, Univ. Calif. Publ. Zool., t. 33, p. 393—444.

1932 — *Flagellates of the genus Trichonympha in Termites*, Univ. Calif. Publ. Zool., t. 39, p. 349—476.

1936 Klug G., *Neue oder wenig bekannte Arten der Gattungen Mastigamoeba, Mastigella, Cercobodo, Tetramitus und Trigonomonas*, Arch. f. Prot., t. 87, p. 97—116.

1956 Kmety E. u. I. Pleško, *Leptospirosenherdforschungen im Donaugebiet*, Biologia, XI, t. 10, p. 613—617.

1887 Krassilstschik J., *Zur Entwicklungsgeschichte und Systematik der Gatt. Polytoma*, Zool. Anz., an. 1882, p. 426—429.

1925 Lebour Marie V., *The dinoflagellates of northern seas*, Londra.

1913 Lemmermann E., *Eugleninae*, Süsswasserflora Deutschlands, t. 2, p. 115—174. fig. 181—377.

1914 — *Pantostomatinae*, Süsswasserflora, Deutschlands, t. 1.

1929 Lepşi I., *Rhizopoden und Flagellaten salziger Binnengewässer*, Mikrosk. f. Naturfr., t. 7, p. 65—73.

1955 — *Două specii noi de Mastigamoeba*, Com. Acad. R.P.R., t. V, p. 97—101.

1920 Manicatide M., *Sur deux cas de Kala-azar observés en Roumanie*, Bull. Sect. Sci. Acad. Roum., t. 6, p. 105—112.

1951 Murgoci A., *Hypermastigina*. În : *Fauna R.P.R.*, vol. 1, fasc. 1.

1926 Nitzulescu V., *Sur le Leptomonas sp., parazite de l'intestin de Notonecta glauca L. en Roumanie*, C.R. Soc. Biol., t. 95, p. 124.

1922 Oltmanns F., *Morphologie und Biologie der Algen*, Iena, Fischer.

1936 Pakh H., *Beiträge zur Kenntnis der Flagellatenvegetation Siebenbürgens*, Folia Cryptogamica, II, t. 2, p. 133—144.

1912 Pascher A., *Ueber Rhizopoden- und Palmellastadien bei Flagellaten (Chrysomonaden)*, Arch. f. Prot., t. 25, p. 153—200.

1913 — *Chloromonadinae*, Süsswasserflora Deutschlands, t. 2, Iena.

1916 — *Studien über die rhizopodiale Entwicklung der Flagellaten. Einleitung und I. Teil*, Arch. f. Prot., 36, p. 81.

1927 — *Volvocales-Phytomonadinae*, Süsswasserflora Deutschlands, t. 4.

Scanned with OKEN Scanner

1929 Pascher A., *Beiträge zur allgemeinen Zellehre. I. Doppelzellige Flagellaten und Parallelentwicklungen zwischen Flagellaten und Algenschwärmen*, Arch. f. Prot., vol. 68, p. 261—304

1909 Penard E., *Sur quelques Mastigamibes des environs de Genève*, Revue Suisse Zool., t. 17.

1939 Peter[illegible], *Beiträge zur Kenntnis der Algen Transsylvaniens*, Bul. Grăd. bot., Muz. bot. Univ. Cluj, t. 19, p. 87—104.

1930 Peters U., *Peridinea*. În: *Tierwelt Nord-Ostsee*, t. II.

1929 Petersen J. B., *Beiträge zur Kenntnis der Flugellatengeisseln*, Botanisk Tidsskrift, vol. 4, p. 373—389.

1945 Pitelka S. P., *Morphology and Taxonomy of Flagellates of the genus Peranema Dujardin*, Journ. Morph., t. 76, p. 179—189.

1928 Ratcliffe H. L., *The numbers of Trichomonads in rats on diets of different protein content in relation to the pH and bacteria in the cecum*, Amer. Journ. Hyg., vol. VIII p. 910—934.

1930 Reichenow E., *Parasitische Peridinea*. În: *Tierwelt Nord-Ostsee*, t. II.

1934 Reynolds B. D., *Studies on monad Flagellates, I, II*, Arch. f. Prot., 81.

1942 Roll J. V., G. M. Frenkel, M. B. Goldstein u. E. V. Chernova, *Sanitary biological studies of the Belaya River in the Vicinity of the City of Ufa*, Acad. Sci. Ukr., Trav. Inst. Hydrobiol., nr. 21, p. 5—64.

1932 Sebestyen O., *The number of plates of the apical horn of Ceratium hirundinella*, Arb. I., Abt. Ungar. Biol. Forsch., vol. 5, p. 109—111.

1952 — *Quantitative Planktonstudien und das Problem der Produktion*; Acta Biol. Acad. Sci. Hung., t. 3, p. 319—332.

1954 — *Quantitative plankton studies in the Lake Balaton. III. The biomass of the pelagic Dinoflagellate*, Ann. Inst. Biol. (Tihany), Hung. Acad. Sci., vol. 22, p. 185—197.

1930 Schiller J., *Coccolithineae*, Rabenhorts Kryptogamenflora, t. X, 2 Abt., p. 89—273.

1933, 1939 — *Dinoflagellatae, I, II*, Rabenhorts Kryptogamenflora, t. X, 3. Abt., 1—617 (1933), 1—590 (1939).

1935 — *Dinoflagellatae*, Rabenhorts Kryptogamenflora, t. X (3. Teil).

1958 Skolka H., *Câteva consideraţii asupra componenţei şi cantităţii fitoplanctomului marin din dreptul litoralului românesc al Mării Negre din anii 1955 şi 1956*, Hidrobiologia t. I, p. 61—73.

1878—1883 Stein F., *Der Organismus der Infusionsthiere*. 3. Abt., *Der Organismus der Flagellaten oder Geisselinfusorien*, partea 1 şi a 2-a, Leipzig.

1956 Tarnavschi I. T. şi M. Olteanu, *Materiale pentru un conspect al algelor din R.P.R.*, I, Anal. Univ. „C. I. Parhon", Bucureşti, seria Ştiinţelor naturii, vol. 12, p. 97—149.

1905 Teodoresco E. C., *Organisation et développment du Dunaliella, nouveau genre de Volvocacée — Polyblepharidee, Beih.*, Bot. Central bl., t. 18, p. 215—232.

1907 — *Materiaux pour la flore algologique de la Roumanie*, Beihefte Bot. Centralbl., 31, Abt. II, p. 103—219.

1928 Valkanov A., *Protistenstudien. II. Notizen über die Flagellaten Bulgariens*, Arch. f. Prot., t. 63, p. 419—450.

1943 Vlk W., *Uber eine neue farblose Monade : Peltomonas volitans n.g., n.sp.*, Arch. f. Prot., t. 95, p. 76—80.

1912 Zotta G., *Sur un flagelle du type Herpetomonas chez Pyrrhocoris apterus*, Ann. Sci. Univ. Iassy, VII, p. 212—224.

1925 — *Une espèce de Leptomonas n.sp., parasite du tube digestiv de Panorpa communis*, C.R. Soc. Biol., t. 92, p. 547.

Scanned with OKEN Scanner

II. Clasa **R H I Z O P O D A** Siebold 1848
SARCODINA Bütschli 1876

Rizopodele se caracterizează prin plasma lor lipsită de o membrană consistentă și prin posibilitatea de a emite prelungiri plasmatice efemere de cele mai variate forme și funcțiuni. Aceste prelungiri plasmatice, numite pseudopode, servesc pentru locomoție, încorporarea particulelor de hrană și ca organite senzoriale, de orientare spațială și biochimică. Polimorfismul plasmatic este infinit de variat nu numai în cadrul unităților sistematice superioare, ci chiar la unul și același individ. Fără îndoială că, în general, rizopodele sînt de origine polifiletică. La nici un alt grup de animale formele scheletelor nu sînt atît de variate ca la această clasă. De remarcat este lipsa aproape totală a fenomenelor de fecundație. Se cunosc stadii de dezvoltare cu flageli. Încadrarea micetozoarelor la rizopode este nesigură, micetozoarele posedînd sporangii care amintesc de ciuperci.

CHEIE DE DETERMINARE A ORDINELOR CLASEI *RHIZOPODA*

1 (4) Cu căsuță (lorică) 2
2 (3) Forme dulcicole, lorica dintr-o singură cameră, niciodată calcaroasă ..... **3.** Ordinul **Testacea**
3 (2) Forme marine, cu lorică calcaroasă, din mai multe camere, rareori una singură .....**4.** Ordinul **Foraminifera**
4 (1) Fără căsuță (lorică) 5
5 (6) Cu sporangii și plasmodii mucilaginoase, macroscopice, adesea mobile și viu colorate, trăind pe vegetale în descompunere ..... **2.** Ordinul **Mycetozoa**

6 (5) Fără sporangii și plasmodii 7
7 (8) Corpul amiboid, fără formă stabilă, pseudopodele fără filament axial ..... **1.** Ordinul **Amoebina**
8 (7) Corpul nu este amiboid, are structuri permanente, scheletice 9
9 (10) Forme dulcicole stabile, pseudopodele cu filamente axiale ..... **5.** Ordinul **Heliozoa**
10 (9) Forme marine cu schelete extrem de variate, de obicei silicioase, cu capsulă centrală. Pseudopodele fără filament axial ..... **6.** Ordinul **Radiolaria**

1. Ordinul **AMOEBINA** Ehr. 1830

Amoebinele sînt rizopode totdeauna nude, al căror corp își schimbă mereu forma în timpul locomoției. Citoplasma conține unul sau mai mulți nuclei și este de obicei diferențiată în ectoplasmă, hialină, nestructurată, și endoplasmă, caracterizată prin structura granulară și diverse incluziuni. Corpul nu are peliculă diferențiată, vizibilă, care să poată limita schimbările morfologice infinit de variate ale citoplasmei. De aceea fiecare amibă este polimorfă (metabolică), putîndu-și schimba în fiecare moment forma; nu exclude însă structuri submicroscopice, invizibile la microscop; morfofiziologia acestor protozoare impune chiar să presupunem existența unor astfel de structuri.

Gradul de viscozitate, consistența plasmei sînt variate. Formele cu plasmă mai consistentă emit de obicei pseudopode puține, late (lobopode); locomoția se produce, uneori, cu tot corpul dintr-o dată, animalul curgînd, ca șenilele, pe substrat; la formele cu plasma mai fluidă se pot emite pseudopode lungi, relativ subțiri (filopode), uneori ramificate, niciodată însă rizopode. În stadiul de repaus, corpul animalelor are aspect mai mult sau mai puțin sferic, compact. Raporturile cantitative dintre ecto- și endoplasmă variază. La unele forme, ectoplasma are aspect de strat relativ gros, tenace (peliculă), care se poate încreți (genul *Thecamoeba*). În mers, terminal se pot ivi excrescențe diverse, temporare, rotunde sau pseudopodiale etc. (uroid). Hrana se înglobează cu ajutorul pseudopodelor sau direct de către corp.

De obicei există o singură vacuolă pulsatilă, mai rar două sau trei. Amibele parazite nu le au, la cele marine sînt rare. Curentul endoplasmatic (cicloza) poate deplasa vacuola contractilă de la un loc la altul. Nucleul este totdeauna de tip vezicular și are un nucleol (endozom) în poziție centrală sau excentrică. Raporturile volumetrice dintre nucleol și nucleul întreg,

Scanned with OKEN Scanner

localizarea cromatinei nucleare sînt variabile. Pot exista și nucleoli multipli, în nucleu sau la periferia sa. Diviziunea nucleului prezintă tipuri diferite, cu mitoze tipice sau criptomitoze cu aspect de amitoze.

La amibe este obișnuită diviziunea simplă, cea multiplă fiind mai rară, și se produce de obicei în chist. Procese sexuale nu sînt dovedite decît la genul *Sappinia*.

Amoebinele nu sînt ubicviste, anumite forme libere fiind adaptate anumitor biotopuri dulcicole, tericole, rareori marine, cu caractere bine definite. Numeroase specii sînt parazite sau endocomensale, patogene sau nu, îndeosebi în intestinul gazdei nevertebrate sau vertebrate. Cîteva specii trăiesc și în om, periculoasă fiind *Entamoeba histolytica*. Amibe se cunosc și din latexul unor plante. Nutriția este de obicei holozoică, corpusculară. Din cauza metabolismului, o clasificare satisfăcătoare a amoebinelor nu este încă posibilă.

Ordinul *Amoebina* se împarte în următoarele două subordine:

1 (2) Pseudopodele, cel puțin temporar, mai mult sau mai puțin late (lobopode, distal rotunjite, rareori ascuțite), (fig. 166) ..... 1. Subordinul **Euamoebidea**

2 (1) Pseudopodele subțiri, adică filipode, rizopode sau exopode primitive (fig. 167) ..... 2. Subordinul **Heteramoebidea**

Fig. 166. — *Amoeba proteus*, activitate în microacvariu. 1 — locomoție în căutare de hrană (lungime 500 μ); 2 — emiterea lobopodelor; 3 — repaus; 4 — aspect de iritație sau digestie; 5 — lobopodul director curge în sus; 6 — alunecare orizontală peste marginea lamei; 7 — plutire orizontală, capătul posterior atîrnat de un fir de *Cladothrix*, lobopodul se înapoiază la marginea lamei; 8 — formă pluripodă neregulată; 9 — aspect lateral, strecurare peste și sub obstacole; 10 — aspect lateral, fără pseudopode sprijinitoare; 11 — lobopode emise succesiv vertical în sus; 12 — capătul apical în înaintare ectoplasmă, end — endoplasmă, cri — cristale, m — circumvalarea unui heliozoar); 13, 14 — anterior plasma în înaintare axială și bilaterală; 15 — amiba atacă piciorul unui *Stentor polymorphus*; 16 — *Stentor*, devenit sferic, invadat de două pseudopode ale amibei; 17 — amiba abandonează stentorul, acesta se rostogolește cu restul piciorului; 18 — la locul rănit se varsă citoplasma, suctorul parazit *Sphaerophrya* părăsește plasma gazdei; 19 — *A. proteus* în forma rotunjită, mobilă (după Schliek); 20 — amiba plină cu vacuole digestive; 21 — amibe din grupa *limax*, cele mai mici; 22 — *Amoeba retrogradis* n. sp., 100 μ, în repaus; 23 — același individ la începutul locomoției; 24 — stadiu de întindere lamelară maximă; 25 — lobopode apicale, încrețituri longitudinale (fiziologic, locomoția spontan bipolar inversibilă).

Scanned with OKEN Scanner

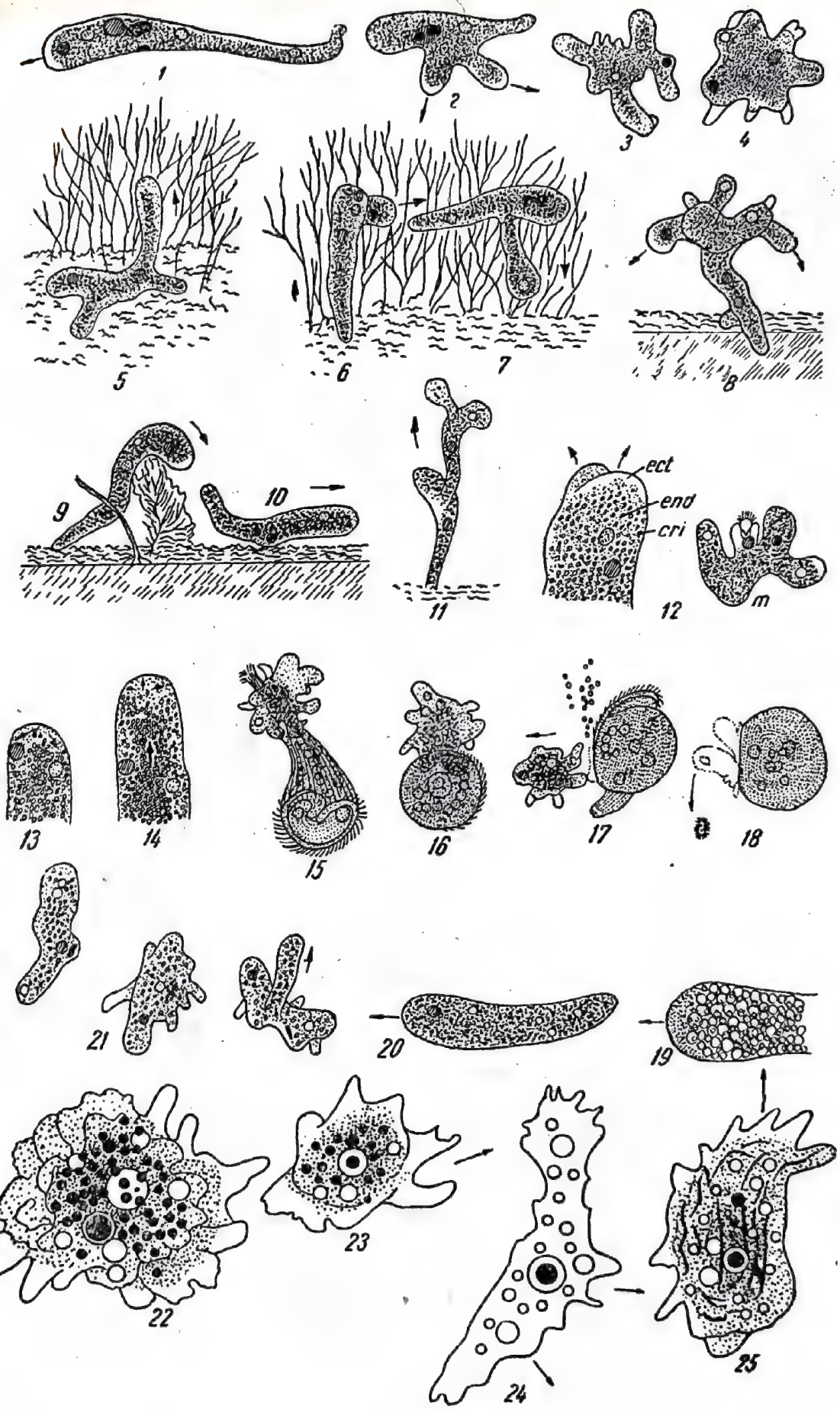


Fig. 166

Scanned with OKEN Scanner

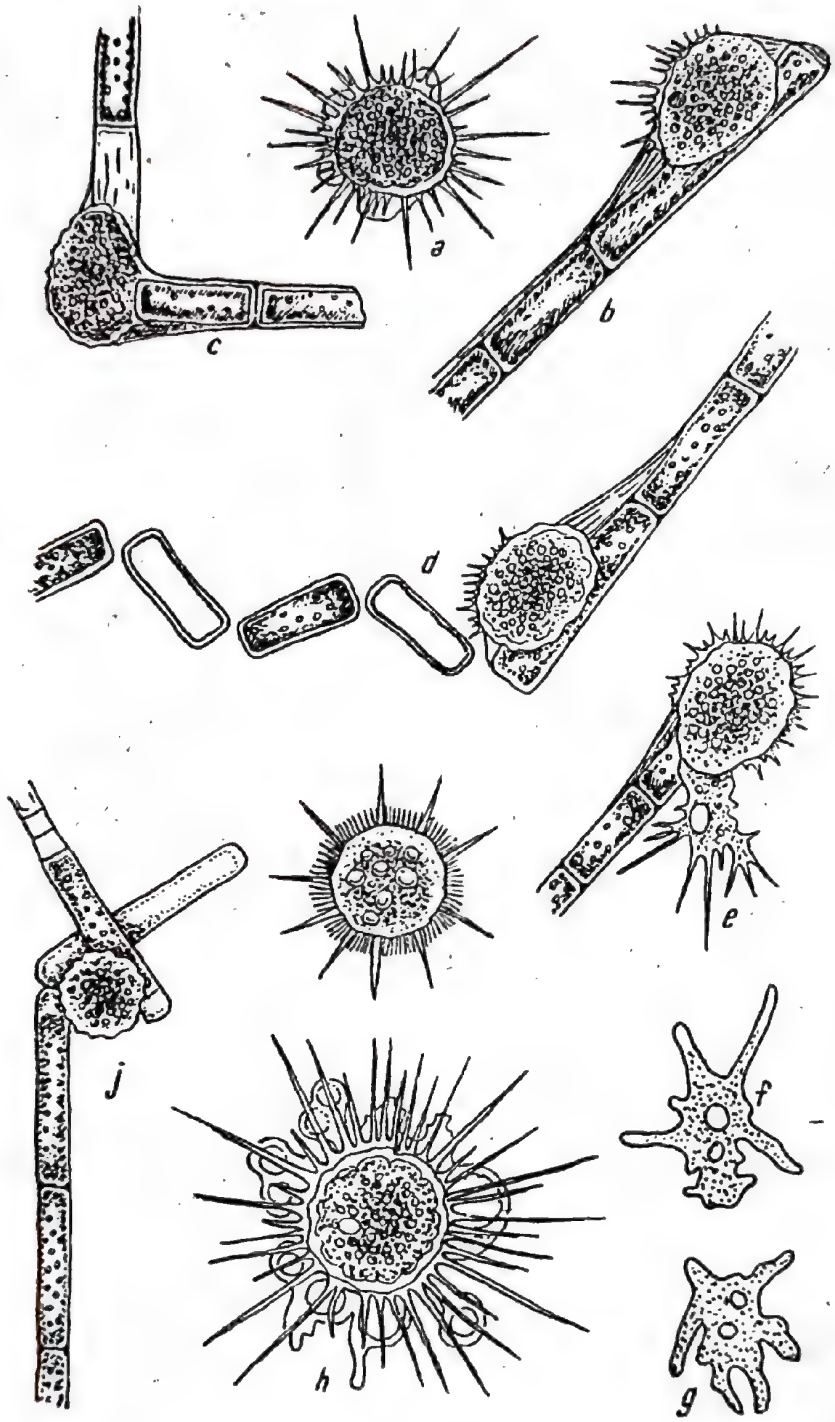


Fig. 167. — *Vampyrella lateritia* (heteramoebid) în diverse stadii. a—d — forme obișnuite; b — atacarea unei conferve; c — ruperea confervei; d — două celule golite de *Vampyrella*; e — diviziune; f, g — așa-zisul „sporozoon" în formă de amibă; h — formă excepțională, cu vacuole externe, unele pedunculate; i — formă fără vacuole; j — stadiu de repaus (după Cash).

Scanned with OKEN Scanner

1. Subordinul **EUAMOEBIDEA**[1]

Reprezentanții acestui subordin au obișnuitul aspect de amibă tipică, lobată. Pseudopodele au contur digitiform pînă la triunghiular, numai excepțional fin ascuțite și anume temporar, ca habitus momentan. Flageli nu există decît rar, mai ales în anumite stadii ale ciclului vital, la puține forme.

CHEIE DE DETERMINARE A FAMILIILOR SUBORDINULUI *EUAMOEBIDEA*

1 (4) Cu unul, doi, rareori trei flageli, existînd numai în stadiul flagelat 2

2 (3) Cu unul, doi, rar trei flageli. Fără zoospori și fără corpuscul paranuclear ..... 1. Familia **Bistadiidae**

3 (2) Cu un singur flagel și cu corpuscul paranuclear .... 3. Familia **Paramoebidae**

4 (1) Fără stadiu flagelat 5

5 (6) Endoparazit în *Daphnia* în care amibele trăiesc între peretele intestinului și membrana peritrofică. După închistare, paraziții sînt evacuați cu excrementele gazdei. În chist iau naștere numeroși spori binucleați. Ajungînd în intestinul dafniei, sporii dau naștere la amibe binucleate ....4. Familia **Sporamoebidae**

6 (5) Fără sporulație. Aici se cuprinde marea majoritate a amibelor tipice ..... 2. Familia **Amoebidae**

1. Familia **BISTADIIDAE**

Bistadiidele sînt forme mici la care, în funcție de condițiile mediului, unul sau același individ poate emite sau retrage complet unul sau doi flageli. Ele au deci două stadii (faze) diferite (forme bistadiale). În stadiul fără flagel, bistadiidele nu pot fi deosebite de amibele adevărate, lobate, tipice, monofazice. Stadiul normal, de lungă durată al trofozoitului este cel de amibă; stadiul flagelat este temporar și se ivește în condiții ecologice schimbate. Normal există un singur nucleu, vezicular; în condiții nenaturale, de culturi *in vitro* pot exista anormal pînă la opt nuclei. În stadiul flagelat, bistadiidele se pot confunda ușor cu anumite flagelate.

CHEIE DE DETERMINARE A GENURILOR FAMILIEI *BISTADIIDAE* ÎN STADIUL FLAGELAT

1 (6) Stadiul flagelat cu 1—2 flageli (în culturi anormal cu 3, 4 sau 8 flageli) 2

[1] Acest subordin este descris integral în „Fauna R.P.R." *Protozoa*., vol. I *Rhizopoda*, fasc. 2 *Euamoebidea* de I. Lepși, 1960, Ed. Acad. R.P.R.

Scanned with OKEN Scanner

2 (3) Stadiul flagelat normal cu 2 flageli de lungimea corpului, sau cu unul de lungimea corpului și altul de 3 ori mai scurt și greu vizibil ..... **Naegleria**

3 (2) Stadiul flagelat cu un flagel 4

4 (5) Flagelul tipic pleacă de obicei direct de la corp sau de la capătul distal al unui lobopod scurt .....**Hyperamoeba**

5 (4) Flagelul atipic, de formă neobișnuită, începe de la capătul distal al unui pseudopod lung și relativ subțire .... **Podostoma**

6 (1) Stadiul flagelat cu trei, normal cu patru flageli (fig. 168) ..... **Trimastigamoeba**

2. Familia **AMOEBIDAE**

Amoebidele cuprind marea majoritate a amibelor libere, comensale și parazite, cu pseudopode lobate, cel puțin distal ectoplasmatice. Flageli lipsesc. Cu excepția formelor parazite și endocomensale, adesea caracterizate prin structuri nucleare particulare și biotop special. Organizația amoeboidă lipsită de structuri relativ stabile spre a fi folosite drept criteriu sistematic. Clasificarea naturală a amoebinelor nu este încă posibilă. Familia amoebinelor are sute de specii, mai mult sau mai puțin identificabile, din cauza idiopolimorfismului lor extrem.

Fig. 168. — *Trimastigamoeba philippinensis*, formă bifazică. 1 — trofozoid în repaus; 2 — emite lobopode emisferice; 3 — locomoție lentă; 4 — locomoție rapidă; 5 — chist nou; 6 — chist vechi; 7 — chist încrustat cu particole de hrană de rezervă; 8 — membrana chistului ruptă prin presiune hidrostatică, începe eclozarea; 9 — eclozarea aproape completă; 10 — chistul gol; 11 — emiterea celor doi mastigonți în poziție de V; 12 — animalul și-a inversat locomoția, mastigonții sînt încrucișați; 13 — mastigonții retrași; 14 — aceștia parțial scindați; 15 — mastigont în bifurcare în 2 flageli parțial liberi; 16 — stadiu flagelat, metabolic activ, în mastigont încă nescindat, din celălalt doi flageli; 17 — aparatul flagelar, complet dezvoltat, tub spre nucleu; 18 — individ pe substrat, începe transformarea în amibă; 19 — amiba tîrîie mastigonții ca pe un pseudouroid; 20 — transformare rapidă în amibă fără retragerea flagelilor în forme de mastigonți (după Bovee).

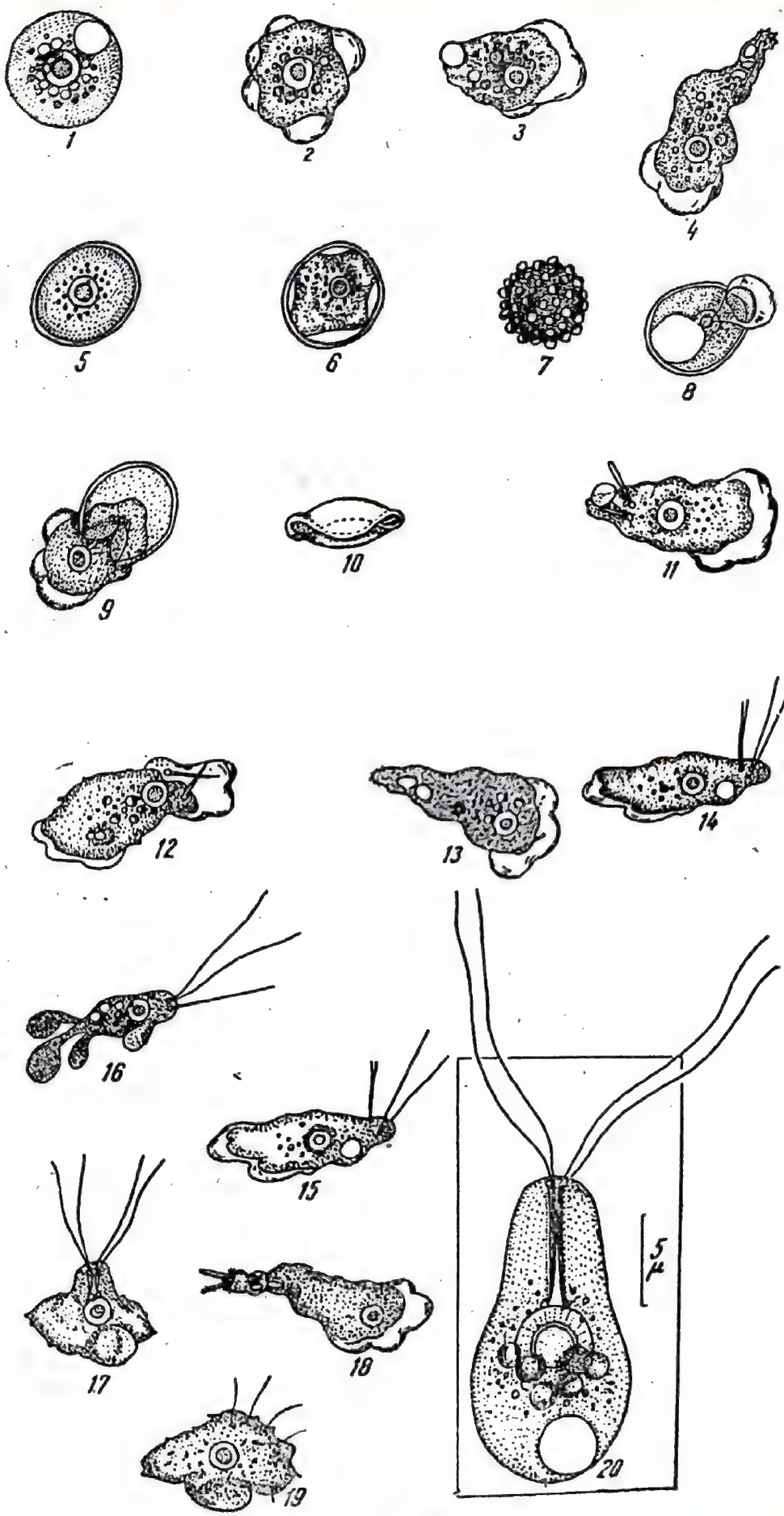


Fig. 168

Scanned with OKEN Scanner

CHEIE DE DETERMINARE A SUBFAMILIILOR FAMILIEI *AMOEBIDAE*

1 (2) Amibe libere, cu una, mai rar cu mai multe vacuole pulsatile care lipsesc de regulă la specii marine. Nucleolul relativ voluminos. Deseori pseudopodele sînt relativ lungi, evidente .... 1. Subfamilia **Amoebinae**

2 (1) Amibe endoparazite sau endocomensale, fără vacuole pulsatile. Nucleul cu nucleol relativ mic. Pseudopodele relativ scurte, totdeauna late, rotunjite .....2. Subfamilia **Entamoebinae**

1. Subfamilia **AMOEBINAE**

Nucleul este de tip obișnuit vezicular, nucleolul central, puțin diferit de la un gen la altul. Idiopolimorfismul individual extrem de mare, biotopurile foarte variate. Răspîndire universală în toate tipurile de ape mici sau mari, dulci, salmastre sau sărate; în sol; coprozoic; oligo- pînă la polisaprob. Genurile *Protamoeba*, *Gloidium* și *Gringa*, deși dubioase, au fost trecute aici, ele prezentînd interes din cauza morfologiei lor particulare.

CHEIE DE DETERMINARE A GENURILOR SUBFAMILIEI *AMOEBINAE*

(fig. 169)

1 (6) Fără nucleu evident 2

2 (3) Fără vacuolă pulsatilă. Corpul de obicei ameboid tipic. Dulcicole și marine .....**Protamoeba**

3 (2) Cu una sau mai multe vacuole pulsatile 4

4 (5) Corpul ameboid, niciodată fusiform. Forme dulcicole .... **Gloidium**

5 (4) Corpul fusiform, lung, relativ subțire, cu cîte 1—2 pseudopode la extremități .....**Gringa**

6 (1) Cu unul sau mai mulți nuclei 7

7 (10) Forme cu corp geometric, regulat, stabil (semicerc, triunghi, pătrat sau pentagon), fără pseudopode. Nu au aspect de amibă 8

8 (9) Din cînd în cînd, animalul face cîte un mic salt....**Saltonella**

9 (8) Animalul nu face salturi. În interior corpusculi alimentari. ..... **Eickenia**

10 (7) Corpul nu are forma unui corp geometric, ci de amibă 11

11 (26) Amibe care nu trăiesc pe *Hydra*, devorînd celulele corpului ei 12

12 (13) Corpul este bipolar, rotund, mic (10 μ), sesil pe un peduncul plasmatic, contractil; la capătul opus sînt 2—3 pseudopode tentaculare ..... **Stylamoeba**

13 (12) Fără peduncul și fără diferențiere bipolară 14

14 (15) În repaus, corpul este discoidal, cu pseudopode radiale, subțiri, ascuțite, între acestea membranele ectoplasmatice temporare ..... **Hyalodiscus**

15 (14) Corpul nu e discoidal, între pseudopode nu sînt astfel de membrane 16

16 (17) Tot corpul cu spinișori .....**Dinamoeba**

17 (16) Fără spinișori pe tot corpul 18

18 (19) Corpul opac, compact, mare (100—1 000 μ) aproape fără locomoție și fără pseudopode vădite .....**Pelomyxa**

19 (18) Amibe de formă obișnuită, transparente 20

20 (21) Cu zoochlorele simbiotice și o stigmă roșie ....**Stigmamoeba**

21 (20) Fără stigmă, rar cu zoochlorele 22

22 (23) Corpul foarte răsfirat, de cîteva ori mai lung decît lat, fără trunchi central masiv evident ..... **Gephyramoeba**

23 (22) Corpul compact, trunchiul evident 24

24 (25) Amibe foarte mici, monopode în mers 59

25 (24) Amibe peste 30 μ, de obicei în mers cu cîteva pseudopode ..... **Amoeba** prov.

26 (11) Amiba parazitează pe *Hydra* .....**Hydramoeba**

27 (28) Pelicula corpului este groasă, sticloasă, tenace, evidentă, fără pseudopode lungi ..... **Thecamoeba**

28 (27) Fără astfel de peliculă 29

29 (30) În staționare, suspendat în apă, corpul ca un arici .... **Astramoeba**

30 (29) Corpul nu este ca un arici 31

31 (32) Capătul posterior în mers cu apendice variate (uroizi), lungi sau compacte .....**Trichamoeba**

32 (31) Fără uroid, excepțional cu uroid 33

33 (34) Corpul rotund, ca o stea, cu pseudopode radiale, regulate ..... **Dactylosphaerium**

34 (33) Corpul nu e rotund, ca o stea 35

35 (40) Amibe de sute de microni, pseudopodele cilindrice, endoplasmatice (grupa *proteus*) 36

36 (37) În mers, dorsal coaste longitudinale, intern curenți endoplasmatici paraleli; mărime în mers 0,3—3 mm. Pseudopodele cu cute longitudinale .....**Chaos**

37 (36) În mers, fără spinări longitudinale 38
38 (39) Locomoția dirijată de un singur pseudopod ....**Metachaos**
39 (38) Locomoția dirijată de cîteva pseudopode care, în mers, înglobează citoplasma ..... **Polychaos**
40 (35) Fără pseudopode mari, endoplasmatice, cilindrice 41
41 (42) Corpul discoid, de 30—35 μ, anterior pseudopode subțiri, transportate lateral înapoi, mereu în schimbare .... **Gibbodiscus**
42 (41) Fără transport lateral, îndărăt, de pseudopode 43
43 (44) În mers, corpul cilindric, anterolateral cu încrețituri oblice ..... **Striolatus**
44 (43) Fără astfel de încrețituri 45
45 (46) Anterior, pseudopodele active ca tentacule ondulante .... **Vexillifera**
46 (45) Fără astfel de pseudopode 47
47 (48) Periferia corpului cu cîțiva spinișori și papile specifice .... **Pontifex**
48 (47) Fără spinișori și papile 49
49 (50) Nucleul invizibil pe viu. Anterior, în mers, un șir de pseudopode subțiri ..... **Flamella**
50 (49) Nucleul vizibil pe viu. Fără șir de pseudopode anterioare....51
51 (52) În locomoție se emite și se retrag încontinuu, pseudopode conice, mici .....**Mayorella**

Fig. 169. — 1 — *Gloidium inquinatum*; 2, a — *Gringa filiformis*; 3 — *Saltonella saltans*; 4, a, b — *Eickenia rotunda*; 5 — *Hyalodiscus foliaceus*; 6 — *Dinamoeba horrida*; 7, c—f — *Pelomyxa palustris*, g — sferule endoplasmatice, h — nucleul, i — bacterii parazite din această specie; 8 — *Stigmamoeba stigmatica* (vp = vacuolă pulsatilă, sti = stigmă); 9, 10 — *Gephyramoeba delicatula* în două forme temporare; 11 — *Stylamoeba hydra* Lepși 1960, j — peduncul retras; l — ridicată pe peduncul, plasma granulată aderă la lamelele de microscopie (orig.); 12 — *Hydramoeba hydroxena*; 13 — secțiune prin *Hydra* infectată de *Hydramoeba*; 14 — *Chaos (Amoeba)* sp.; 15 — *Metachaos oxyuris*; 16 — *Polychaos dubium*; 17 — *Pontifex maximus*; 18 — *Vexillifera ambulacralis*; 19 — *Gibbodiscus gemma*; 20 — *Striolatus tardus*; 21 — *Unda maris*; 22 — *Flamella magnifica*; 23 — *Mayorella crystallus*; 24 — *Rugipes bilzi*; 25 — *Flabellula crassa*; 26 — *Sappinia diploidea*; 27 — *Vahlkampfia limax*; 28 — *Hartmannella horticola*; 29 — aceeași în diviziune nucleară; 30 — *Acanthamoeba castellani* (după autori diverși).

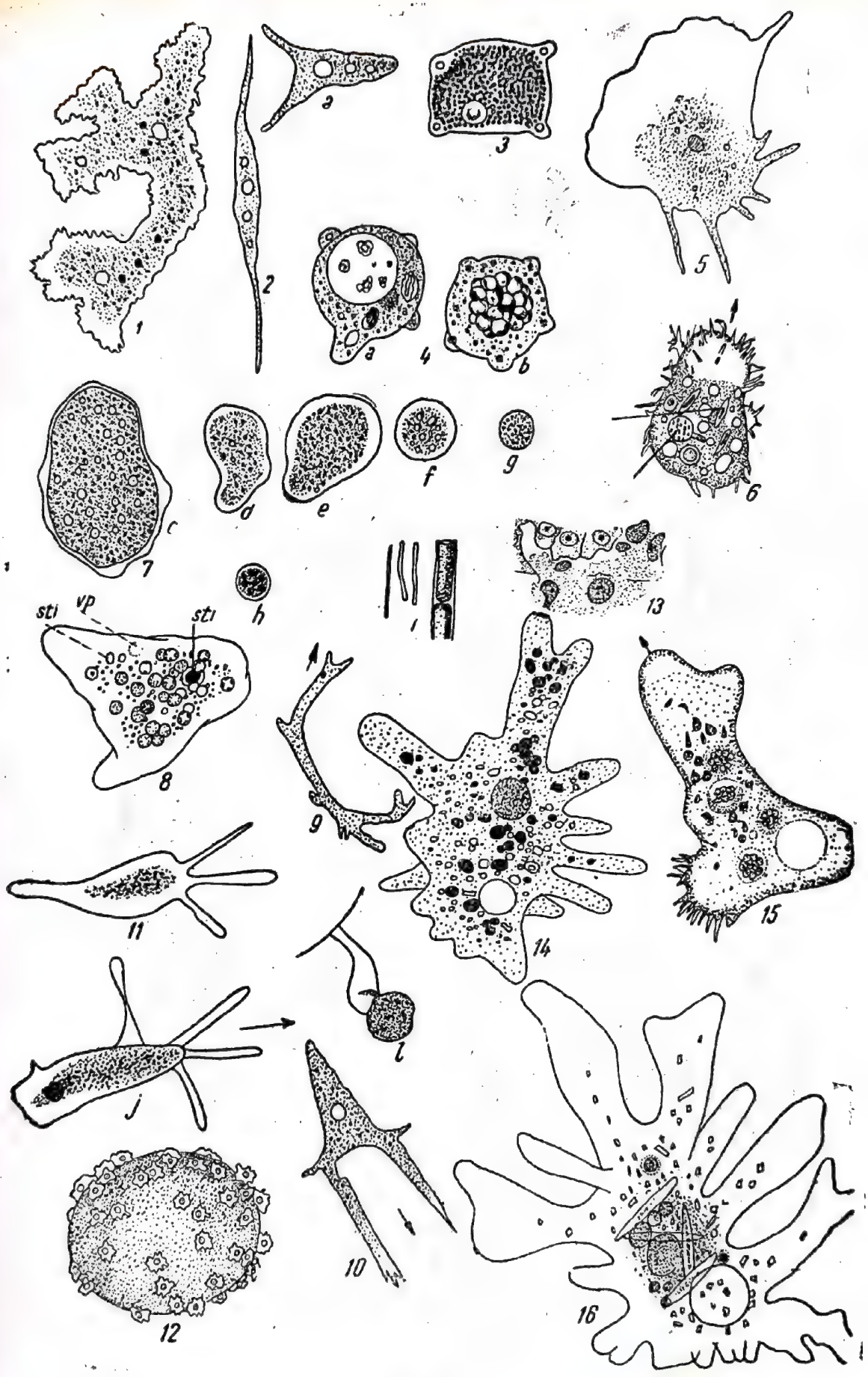


Fig. 169

Scanned with OKEN Scanner

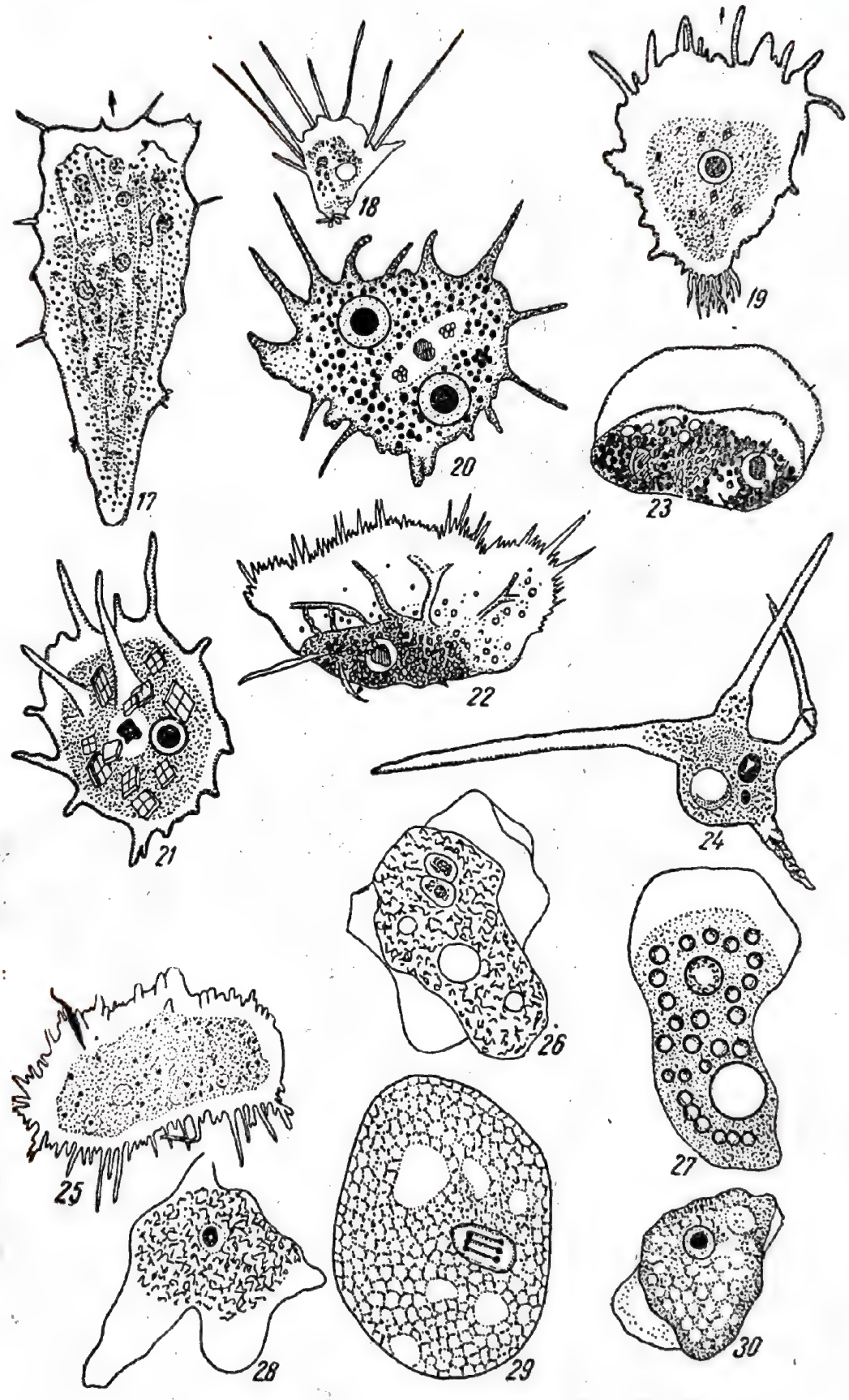


Fig. 169

Scanned with OKEN Scanner

52 (51) Alt caracter pseudopodial 53
53 (54) În mers, corpul transversal eliptic sau ovoid 55
54 (53) În mers, corpul nu este transversal eliptic, rar ovoid .... **Amoeba** s.min.
55 (56) Fără fază stelată. În mers, corpul transversal eliptic și fără pseudopod ..... **Unda**
56 (55) Cu fază stelată 57
57 (58) În mers, corpul ovoid, turtit, fără pseudopode, anterior mai lat ..... **Rugipes**
58 (57) În mers, corpul turtit, triunghiular, posterior pseudopode numeroase, lungi, subțiri ..... **Flabellula**
59 (60) Amibe mici (30 μ) cu 2 nuclei alipiți ..... **Sappinia**
60 (59) Amibe mici, cu un singur nucleu .... amibe din grupa **limax**
61 (62) Cariochineza cu 2 corpuri polare cromatice ..... **Vahlkampfia**
62 (61) Cariochineza fără corpuri polare cromatice 63
63 (64) Fusul mitotic rotunjit la capete ..... **Hartmannella**
64 (63) Fusul mitotic ascuțit la capete ..... **Acanthamoeba**

2. Subfamilia **ENTAMOEBINAE** Lepși 1960

La această subfamilie, idiopolimorfismul este mult mai mic decît la subfamilia *Amoebinae*. Entamoebinele au corpul compact, cu aspect de amibe obișnuite, lobate și pseudopode scurte, niciodată lungi sau vădit ascuțite. Toate sînt exclusiv parazite sau endocomensale, trofozoitul relativ mic, dimensiunile indivizilor adesea foarte diferite la una și aceeași specie. Trăiesc în animale din cele mai diferite grupe de metazoare și chiar în unele protozoare, biotopul lor principal fiind tractul digestiv al vertebratelor, mai ales al mamiferelor.

Diagnozele genurilor se bazează în primul rînd pe structura nucleului, care este foarte diferită în această subfamilie. Astfel, cromatina poate avea o poziție aproximativ centrală, concentrată în forma unui nucleu (cariozom, endozom) de dimensiuni variate, sau se poate prezenta în forma unor granule mici, localizate adesea ca un strat, sub membrana nucleară. Numărul nucleilor variază de la unul la multiplu, îndeosebi în funcție de ciclul evolutiv, fiind adeseori mai mare în chist. Diferențierea speciilor se bazează de multe ori mai mult pe felul gazdei, atunci cînd structura nucleului este prea uniformă spre a fi utilizată pentru diferențieri specifice.

În general, la entamoebine ectonucleul este mai puțin dezvoltat decît la amibele libere, iar vacuola pulsatilă lipsește.

Scanned with OKEN Scanner

Entamoebinele sînt în cea mai mare parte stenotope, adaptate unor biotopuri speciale, variabile, firește, de la o gazdă la alta. În ciclul evolutiv al acestor amibe, schimbările citologice, mai ales nucleare, prezintă o variație mai mare decît la amibele libere, existînd particularități umorale speciale de adaptare la specificul mediului parazit, mai ales în ce privește temperatura (relațiile dintre gazdă și parazit).

Numeroase specii de entamibe se aseamănă între ele atît de mult din punct de vedere citologic, încît, în general, nu pot fi deosebite decît după criteriul gazdei lor, criteriu taxonomic, dar de o certitudine redusă. Din lipsă de criterii citologice și morfologice diferențiale, la un mare număr de „specii" entamoebiene diagnoza specifică se bazează deocamdată numai pe felul gazdei. De aceea majoritatea cercetătorilor care descoperă „noi" specii de entamibe le denumesc după numele generic al gazdei, iar descrierile acestor așa-zise „specii" sînt de o simplitate și de o uniformitate surprinzătoare, de obicei cu totul insuficiente pentru redactarea unor chei de determinare bazate pe morfologie.

CHEIE DE DETERMINARE A GENURILOR SUBFAMILIEI *ENTAMOEBINAE*

1 (2) Nucleul cu nucleol (unic) 5
2 (1) Nucleul fără nucleol (central) 3
3 (4) Citoplasma are în timpul locomoției o structură fibrilară. Membrana nucleului foarte groasă (1—2 μ). Parazit în *Periplanete* ..... **1. Endamoeba**
4 (3) Citoplasma fără structură fibrilară..... **10. Schizamoeba**
5 (6) Trofozoitul mic de 3,6 μ, uninucleat, cu nucleol central, sferic, relativ mare; chistul de 2, 4 sau 6 nuclei..... **6. Dobellina**
6 (5) Trofozoitul mai mare de 3,6 μ..... 7
7 (10) Amibe parazite din insecte 8
8 (9) Chistul cu un nucleu ..... **9. Malpighamoeba**
9 (8) Chistul cu patru nuclei ..... **8. Malpighiella**
10 (7) Amibe parazite din alte animale decît insecte 11
11 (12) Indivizii mari au cîte doi nuclei ..... **5. Dientamoeba**
12 (11) Toți indivizii sînt uninucleați 13
13 (14) Nucleul cu un cariozom mic, în poziție centrală sau excentrică. Sub membrana nucleară, un strat sau granule de cromatină ..... **2. Entamoeba**
14 (13) Nucleul cu un cariozom mare 15
15 (16) Cariozomul în poziție excentrică. Sub membrana nucleară, cromatină ..... **4. Endolimax**

Scanned with OKEN Scanner

16 (15) Cariozomul în poziție centrală 17
17 (18) Amibele au cîte un mic uroid. Parazite în cecul găinilor și al curcilor ..... **7. Pygolimax**
18 (17) Amibe fără uroid 19
19 (20) În chist o vacuolă cu glicogen care cu iod se colorează intensiv în cafeniu-roșcat ..... **3. Iodamoeba**
20 (19) Chistul fără vacuolă cu glicogen (colorabil) 21
21 (22) Nucleul fără cromatină periferică sub membrana sa .... **11. Vahlkamphia**[1]
22 (21) Nucleul cu granule cromatice (ectocromatină) sub membrana sa ..... **12. Hartmannella**

1. Genul **Endamoeba** Leidy 1879

Nucleul sferic pînă la ovoid, cu membrană groasă (1—2 μ), în regiunea sa periferică o zonă cu numeroase granule cromatice, de dimensiuni egale. Coloraţia scoate în evidenţă un reticul fin, cromatic în partea sa centrală şi mai ales periferică.

Singura specie, **E. blattae** Leidy 1879, are următoarele caractere:

În stare vie, protoplasma are o structură fibrilară. Mărimea medie a corpului 50 μ, maximum 120 μ. Un nucleu, mai rar 4—20. Toată cromatina este aşezată periferic. Între cromatină şi partea centrală a nucleului se găsesc numeroşi nucleoli, de 2—5 μ. La indivizii uninucleari, nucleul are un diametru de 10—20 μ, maximum de 30 μ. Chistul multinucleat are un diametru de 30—70 μ şi o membrană străvezie de 2—3 μ grosime. Această specie trăieşte în partea anterioară, lărgită a intestinului gros al speciei *Periplaneta orientalis*, imediat după orificiul tuburilor lui Malpighi.

2. Genul **Entamoeba** Casagrandi şi Barbagallo 1895[2]

Entamoeba se deosebeşte de alte genuri mai ales prin structura nucleului, membrana nucleară dublu conturată, cariozomul mic, ectonucleul mare. Pe peretele ei intern, membrana nucleară are granule de cromatină în număr mai mic sau mai mare (ectocromatină). Cariozomul prezintă schimbări ciclice care la unele specii ajung pînă la totala lui dizolvare (de exemplu la *Enta-*

[1] Genurile *Vahlkamphia* şi *Hartmannella* nu aparţin numai entamoebinelor, au puţine specii parazite, sînt în majoritate saprozoice şi coprofile, putînd fi lesne confundate cu cele parazite. Formele libere sînt tratate mai pe larg în — vol. II, fasc. 2, *Euamoebidea*, din fauna R.P.R., p. 120—138.

[2] Casagrandi e Barbagallo, Boll. acc. gioen. sc. nat. Catania, 1895, t. 39, nr. 4 şi t. 41, nr. 7.

moeba testudinis). Diferențierea plasmei în ecto- și endoplasmă nu se găsește la toate speciile. Locomoția se face cu pseudopode lobate.

Numai la *Entamoeba coli* (fig. 101,2) există uneori diviziune multiplă, la celelalte specii numai sciziparitate. Chistul este plurinuclear. Acestui gen îi aparțin majoritatea amibelor parazite din vertebrate, precum și un număr din nevertebrate. Deosebirile morfologice și citologice dintre presupusele specii sînt de multe ori atît de mici sau chiar imperceptibile, încît alcătuirea cheilor dicotomice devine practic imposibilă. Sinonimia reală sau presupusă este abundentă, în bună parte confuză. Astfel fiind, determinarea se face în primul rînd prin considerarea animalului gazdă, apoi pe baza morfologiei comparate, ținîndu-se mereu seama că sub una și aceeași formă se pot ascunde specii diferite și că — pe de altă parte — una și aceeași specie se poate prezenta în mod foarte diferit. Aceasta înseamnă că studiul ciclului vital are mai ales la acești paraziți o însemnătate covîrșitoare; deoarece, în general, studiul amibelor parazite este abia la început, cunoștințele noastre sînt deci încă foarte reduse.

Conspectul speciilor și formelor de *Entamoeba*, după gazde

Om, intestin: *E. coli*, *E. histolytica* (laolaltă cu *E. minuta*), *E. hartmanni* (cu *E. tenuis*); în gură: *E. gingivalis*
Bou, stomac: *E. bovis*
Cal, colon și cec: *E. gedoelsti*, în excremente: *E. equi*, în gură: *E. equibuccalis*
Porc, colon: *E. polecki*, *E. debliecki*
Oaie, intestin: *E. ovis*
Capră, intestin: *E. caprae*, *E. debliecki*?
Iepure de casă, intestin: *E. cuniculi*
Cîine, intestin: *E. venaticum* (= *E. histolytica*?), rar *E. coli* (?); în gură: *E. canibuccalis*, *E. gingivalis*?
Pisică, gură: *E. gingivalis*?
Cobai, intestin: *E. caviae*
Șoarece și șobolan, cec: *E. muris*, *E. decumani*, *E. ratti*
Găină și curcă, intestin: *E. gallinarum*
Rață, intestin: *E. anatis*
Broască țestoasă (*Testudo graeca*) și alte broaște țestoase, intestin: *E. testudinis*
Broaștele *Rana esculenta* și *R. temporaria*, intestin: *E. ranarum*
Albină, intestin: *E. apis* (seamănă cu *E. coli*)
Tipula larve: *E. minchini*
Trichocerca (dipter), larve: *E. mesnili*
Leptocoris trivittatus, intestin: *E. polypodia*
Șvabul *Blatta orientalis*: *E. thomsoni*

Scanned with OKEN Scanner

Lipitoare de cal (*Aulastomum*), intestin : *E. aulastomi*
Protociliate diferite : *E.* (*Brumptina*) *brasiliensis*

E. coli (Lösch) 1875 em. Schaudinn (fig. 101,2). Diametrul amibelor este de (15—) 20—30 (—40) μ. În stare de repaus, ectoplasma nu se cunoaște. În mers, pseudopodele sînt uneori dezvoltate, dar spre deosebire de *E. histolytica* nu se formează prin erupții protoplasmatice. Aceste forme cu pseudopode ectoplasmatice s-au numit, de către Kofoid și Swezy (1921) [1], *Councilmania lafreuri*, care ar îngloba hematii. Locomoția foarte înceată. Nucleul, relativ mare, se cunoaște bine și la amiba vie. Sub membrana nucleară se găsesc numeroase granule de cromatină, de obicei răspîndite și în ectonucleu. Cariozomul de aproximativ 1 μ, este așezat de obicei foarte excentric. Mitoza cu șase cromozomi.

Chisturile deformate sau sfărîmate par a fi amibe plurinucleare. Chistul sferic, de (14—) 17—20 (—25) μ, uneori puțin deformat. În timpul închistării, nucleul se divide de trei ori, încît chistul matur conține opt nuclei, foarte rar 16. Chistul matur de *E. histolytica* are patru nuclei, iar chisturile nemature, uni- și binucleate, se găsesc adeseori, dar rar au patru nuclei. Nucleii se observă bine și la chistul viu. Chistul nematur, mai ales cel binucleat, conține o vacuolă glicogenică uneori atît de mare, încît protoplasma și cei doi nuclei ocupă doar un spațiu mic, de-a lungul membranei nucleare. În cele mai multe cazuri, chistul matur nu are vacuolă, protoplasma lui conține uneori corpusculi cromidiali (cromidii) colorabili, care au formă de grăunțe, bastonașe sau fire curbe; cantitatea cromidiilor este de obicei mică, niciodată masată ca la *E. histolytica*; majoritatea chisturilor de *E. coli* este complet lipsită de cromidii. Permeabilitatea membranei chistului este foarte diferită : de aceea unele chisturi nici nu se pot fixa și colora (deosebiri rasiale?) sau se zbîrcesc.

E. coli se hrănește mai ales cu bacterii, adunate în mare cantitate în numeroasele vacuole digestive, înglobează însă și alte microorganisme (zaharomicete, chisturile altor amibe, trofozoiți și chisturile de *Lamblia*). Tipice pentru această specie sînt golurile omogene ce se văd adesea în protoplasmă.

E. coli se găsește foarte frecvent în intestinul gros al omului și are o răspîndire cosmopolită. La persoanele care nu au simptome de dizenterie acută, *E. coli* se confundă ușor cu forma *minuta* a amibei dizenterice. Dacă în preparatul colorat se găsesc numai amibe mici, fără sau cu bacterii sporadice, atunci avem, probabil, infecții dizenterice cu forma *minuta*. În amestec

[1] 1921, Kofoid și Swezy, Univ. Calif. publ. Zool. Berkely 20, p. 169, Arch. f. Prot. t. 44, p. 266.

cu *E. coli*, care începe a se închista, cele două specii nu se pot deosebi, fiindcă la *E. coli* bacteriile consumate dispar în preajma închistării. Unde s-au făcut statistici, acestea arată că o mare parte din locuitorii Europei este infectată de *E. coli*. Această amibă nu pare a fi patogenă.

E. histolytica Schaudinn 1903 (fig. 101,1). Această specie provoacă dizenteria amibiană a omului. *E. histolytica* tipică pătrunde în peretele intestinului și îl distruge [1], spre deosebire de forma *minuta* Elmassian, care nu pare a fi decît o formă histolitică, dar nu distruge țesuturile intestinului. De altfel rolul acestor două forme nu este încă pe deplin lămurit.

E. histolytica dă ulcerații ale intestinului gros, putînd ataca și alte organe, mai ales ficatul, rareori plămînul etc.

Patogenitatea acestei amibe este foarte diferită, deoarece mulți oameni sînt purtători ai acestei specii, fără să prezinte vreodată simptome clinice de dizenterie.

Forma *histolytica* apare în excremente în dizenteria acută, mărimea amibelor fiind de circa 20—30 μ. De obicei se cunoaște la ele o zonă ectoplasmatică omogenă, de lățime diferită. Mișcările protozoarului sînt vioaie, pseudopodele formîndu-se în mod exploziv, adică prin erupții spontane (hernipode), fenomen caracteristic formei histolitice tipice. Nu produce chisturi.

Presiunea osmotică și temperatura mediului au mare influență asupra formei și mișcărilor amibei. La temperaturi scăzute (20° și mai puțin), locomoția scade repede, hernipodele însă se produc și se retrag în succesiune rapidă, cînd într-o parte, cînd în alta a celulei. La temperatură mai ridicată, *E. histolytica* are în mers forma de *limax*, adică alungită, putîndu-se ascuți la capătul ei posterior, unde aderă uneori corpusculi străini (așa-zisa *Caudamoeba sinensis* Faust).

Endoplasma fin granulată, puțin vacuolată, conține adesea hematii din sîngele gazdei, care, în corpul amibei, devin galbene. Numărul hematiilor este foarte variabil, la majoritatea amibelor însă lipsesc. Rareori se găsesc și bacterii. La majoritatea speciilor de *E. hystolitica* nici nu există corpusculi de hrană, nutriția lor fiind osmotică, prin absorbirea materiilor hrănitoare din mediu.

La *E. histolytica* vie, nucleul se vede mai greu decît la *E. coli*. În preparatul colorat, în centrul nucleului se observă un cariozom foarte mic, iar sub membrana nucleară granule de cromatină răspîndite uniform. Adeseori sînt și abateri de la această structură tipică a nucleului : cromatina poate fi răspîndită în tot nucleul sau poate fi îngrămădită în unele locuri ale membranei nucleare.

---

[1] S-a dovedit că *E. hystolitica* produce o substanță citolitică care dizolvă țesuturile gazdei.

Scanned with OKEN Scanner

La forma *minuta*, cariozomul este relativ mai mare și este așezat excentric [1] etc. Mitoza cu 6 cromozomi. Forma *minuta* are o mărime de 6—20 μ, iar cele mai mici, de 6—12 μ, sînt socotite de către unii autori drept specie sau rasă (*E. hartmanni*). Și la *minuta* locomoția este la fel ca la *histolytica*. Adesea se găsesc forme rotunde care precedă închistarea. Protoplasma mult vacuolizată, conținutul vacuolelor este omogen, uneori cu cîteva bacterii. Adeseori centrozomul este relativ mare și așezat excentric, ca la *E. coli*; se găsește cromatină periferică mai multă decît la *E. histolytica*.

Chisturi nu se găsesc niciodată în excrementele dizenterice tipice, adică în cele compuse din sînge și mucozități și care conțin numai forma *histolytica*. Doar în fecale s-au observat chisturi cu diametrul de 7—15 (—20) μ, cei mai mici (7—10 μ) putînd fi de *E. hartmanni*. Chistul sferic este uneori puțin deformat.

În chist forma *minuta* se divide, găsindu-se 1,2 sau 4 nuclei, cu totul excepțional 8. Chistul tînăr conține o vacuolă glicogenică, care se colorează cu iod. În cele mai multe chisturi se găsesc cromidii, în cantitate mult mai mare decît la *E. coli*, concentrîndu-se în corpuri voluminoase, scurt cilindrice, caracteristice pentru *E. histolytica*; aceste cromidii se văd bine și la chisturile vii, dar nu se colorează cu iod. La chisturile mature, corpurile cromidiale dispar treptat. În chist, nucleul nu se distinge bine, cariozomul nu e întotdeauna în centrul nucleului, uneori este fragmentat sau toată cromatina este adunată, ca o seceră, într-o jumătate a nucleului.

E. hartmanni (Prowazek) 1912 (? *E. tenuis* Kuenen et Sewllengrebel 1917, *E. minutissima* Brug). Această presupusă specie, din intestinul omului, nu se deosebește de forma *minuta* a speciei *E. histolytica* decît prin dimensiunile ei reduse (6—12 μ), uneori și prin numărul mai mare de microbi pe care îi are în protoplasmă. Chistul are diametrul de 7—10 μ, corpurile lui cromidiale au mai mult forma de solzișori și de bulgărași. Această specie este probabil nepatogenă.

Poate că *E. hartmanni* nu este decît o rasă de *E. histolytica*. La *E.* (*Councilmania*) *tenuis*, nucleii au cromatină puțină, cariozom divizat, granule cromidiale puține, mici, elipsoide, iar chistul este de obicei oval sau neregulat.

E. gingivalis (Gross) 1889. *E. buccalis* Steinberg (fig. 101,5). Această specie comună, cosmopolită, comensală, trăiește mai ales în depozitele de pe dinți și în cariile din gura omului (probabil și la cîine, pisică și maimuțe).

E. gingivalis are dimensiuni de (6) —10—30 (—40) μ seamănă mult cu *E. histolytica*, de care se deosebește însă prin structura nucleului și prin prezența unei pelicule evidente. Nucleul viu, mare de 2—4 μ, are aspect de

[1] Aceasta se poate confunda cu *E. coli*.

inel. Uneori se găsesc indivizi binucleați, probabil din cauza scindării plasmei în urma diviziunii nucleului. Cromatina periferică este răspîndită uniform sub membrana nucleară, iar cariozomul foarte mic și neregulat[1]. Ectoplasma, de regulă evidentă. Mișcările amibei sînt aproape tot atît de vioaie ca la *E. histolytica*.

Se hrănește cu bacterii, fragmente de celule și leucocite. Chistul necunoscut. Înmulțire prin diviziune binară. Se poate cultiva *in vitro*[2].

E. bovis Liebetanz 1905. Trăiește în stomacul boului. Mărimea amibei, 20 μ. Chistul necunoscut. S-a găsit și o formă mai mică, poate nouă, de 5—10 μ și chisturi uninucleare, de 5—12 μ, poate de aceeași specie.

E. gedoelsti Hsiung 1930. A fost găsită în cecul și colonul calului. Răspîndit în Belgia, sudul Africii etc. Are o mărime de 6—13 μ pe 6—11 μ. Probabil este identică cu *E. intestinalis* Fantham 1920 din sudul Africii.

E. equi Fantham 1921. S-a găsit în excremente de cal (sudul Africii). Forma vegetativă are 23—29/40—50 μ și conține uneori globule roșii. Nucleul este oval. Chistul conține patru nuclei și are un diametru de 15—24 μ. Fantham socotește această specie patogenă.

E. equibuccalis Simitch 1938. Specie găsită în gura calului. Skoplje, R.S.F. Iugoslavia.

E. polecki (Prowazek) 1912 (sin. *E. suis* Hartmann 1913). Formele vegetative, cînd nu sînt întinse au un diametru de 5—12 μ, în stare alungită măsoară 15/5 μ. Amibele sînt aproape totdeauna uninucleate, cu un mic cariozom central. Chistul, cu un diametru de 12—15 μ, are un singur nucleu. Se găsește în lumenul intestinului gros de la porc. La porcii atinși de pestă, această amibă poate pătrunde în ulcerații în care apoi se dezvoltă. Răspîndirea în Europa (Franța, Anglia, R.D.G., R.F.G. ș.a.).

E. debliecki Nieschulz 1923. Mărimea amibei, 5—9 μ. Chistul este uninucleat și conține incluziuni siderofile. Se găsește în intestinul gros al porcului (Utrecht, Olanda). Această formă corespunde din punct de vedere morfologic cu o formă găsită de Nieschulz la capră.

E. ovis Swellengrebel 1914. Această specie s-a găsit ca trofozoit și chist uninuclear în intestinul oilor. Mărimea amibelor este de 11—14 μ, iar diametrul chisturilor de 8 μ.

E. caprae Fantham 1923. Găsită în intestinul caprelor (Johannesburg, în sudul Africii). Wenyon a găsit în excremente de capră chisturi cu 8 nuclei. Se pare că e vorba de forme diferite.

E. cuniculi Brug 1918. Formele vegetative și chisturile sînt de tipul *E. coli* și s-au găsit în intestinul iepurilor de casă.

[1] Citologia, vezi Kofoid și Swezy, Am. Dental Assoc., febr. 1925, pl. 14—18.
[2] C.A. Kofoid, Am. J. Publ. Health, t. 19, 1929, nr. 5, p. 549—552.

E. venaticum Darling 1915. Se aseamănă sau este chiar identică cu *E. histolytica*. S-a găsit în colonul unui cîine infectat experimental cu *E. histolytica*.

E. canibuccalis Simitch 1938. Diametrul amibei este de 8—16 (—25) μ. Ectoplasma distinctă de endoplasmă. Nucleul are formă sferică sau ovală și o mărime de 2—2,5 μ. Membrana nucleară poartă pe peretele ei interior granule cromatice, cariozomul e foarte mic, situat central, rar subcentral. În culturi, această specie se deplasează rapid. A fost găsită în gura unui cîine.

E. cobayae Walker 1908 (sin. *E. caviae* Chatton). Se aseamănă cu *E. coli*. Chistul are 4 sau 8 nuclei de tipul *coli*. Chisturile sînt puțin mai mici decît la *E. coli*, cromidiile semănînd însă mai mult cu cele de *E. histolytica*. S-a găsit în intestinul de cobai.

E. muris Grassi 1882. Seamănă cu *E. coli*. Chistul are 8 nuclei. Trăiește în cecul șoarecilor și al șobolanilor.

E. decumani Kessel. Pseudopodele sînt ectoplasmatice, omogene. Chistul cu 8 nuclei. În șobolanul *Epimys norwegicus (Mus decumanus)*.

E. ratti Kessel. Pseudopodele sînt granulate. Chistul cu 8 nuclei. În șobolanul *Epimys rattus (Mus rattus)*.

E. gallinarum Tyzzer 1920. Amibele și chistul seamănă mult cu *E. coli*. Chistul cu 8 nuclei. În intestinul găinilor și curcilor (America). Fantham a descris [1] din *Lagopus scotticus* specia **E. lagopodis**, al cărei chist are numai 4 nuclei. Poate că *E. gallinarum* este identică cu *E. lagopodis*.

E. anatis Fantham 1924. Chistul are unu sau 4 nuclei. În intestinul rațelor (Johannesburg, sudul Africii).

E. ranarum Grass 1879. Diametrul amibei este de 10—15 μ. A fost găsită în colonul diverselor broaște (*Rana esculenta, R. temporaria* etc.). Atît ca amibă, cît și ca chist, *E. ranarum* seamănă foarte mult cu *E. histolytica*. Afară de chisturile mature tetranucleate de tipul *histolytica*, în broaște și în mormoloci se mai găsesc chisturi cu 8—16 nuclei, lipsite de corpusculi cromidiali. Mercier și Mathis presupun că ar fi același ciclu vital ca la *E. coli*. Ei numesc chisturile tetranucleate chisturi de „gamogonie", iar pe cele cu 8—16 nuclei chisturi de „schizogonie". Acestea din urmă se pot forma și prin închistarea amibelor multinucleare (schizonți); această opinie este însă ipotetică. Pare mai probabil că cele două tipuri de chisturi aparțin la specii diferite. De remarcat că Ilowaisky a găsit adesea amibe la *Rana temporaria*, în ficat, unde provocau abcese.

E. minchini Mackinnon 1914. Diametrul amibei este de 5—30 μ. Chisturile au pînă la 10 nuclei, în intestinul unor larve de tipulide.

[1] Fantham, S. Afric. Journ. Sc., 1924, t. 21, p. 435.

E. aulastomi Nöller 1912. În intestinul lipitorii de cal (*Aulastomum*). Chisturile au 4 sau 8 nuclei și conțin de obicei corpuri cromidiale foarte dezvoltate.

E. (Brumptina) brasiliensis Carini. Trăiește în protoplasma multor specii de opalinide (infuzori). Diametrul trofozoitului, 5,3—14,3 μ, chisturi uninucleate, mari de circa 9,4 μ. Poate că *E. brasiliensis* este sinonimă sau o rasă de *E. ranarum*.

E. polypodia Kay 1940. S-a găsit în stomacul, intestinul și rectul nimfelor ploșniței *Leptocoris trivittatus* Say din S.U.A. Lungimea și lățimea amibei variază între 14 și 45 μ. Nucleul este mare și conține un endozom neregulat, adesea excentric. În ectonucleu se găsesc numeroase granule cromatice mari, legate de endozom și de membrana nucleară prin filamente acromatice. Pătura ectoplasmatică a amibei este subțire, endoplasma de obicei vacuolată, uneori conținînd vacuole digestive. De obicei se observă un număr de pseudopode scurte, late, rotunjite distal. Chistul sferic, de 10—25 μ, conține 8—16 nuclei cu pereții groși și endozomi centrali, intens colorabili.

Afară de speciile sus-menționate au mai fost descrise multe altele, îndeosebi din gazde exotice. Peste tot identificarea speciilor de *Entamoeba* nu este sigură, mai ales că nu se cunoaște ciclul lor vital. Unele forme s-au cultivat în laborator. Este sigur că se vor mai găsi entamibe în multe alte gazde, aceasta însă tot nu va lămuri încă problema dificilă a speciilor. Deocamdată cercetările se limitează la inventarierea acestor paraziți după felul gazdei. Este deci util să se facă studii parazitologice la cît mai diferite vertebrate și nevertebrate. În conspectul de la p. 532 sînt trecute aproape toate speciile de *Entamoeba* care ar putea exista și în țara noastră, chiar dacă pînă acum nu au fost încă semnalate decît din alte țări sau în alte continente.

3. Genul **Iodamoeba** Dobell 1919

(1917 **Pseudolimax** Kuenen și Swellengrebel)

(fig. 101,4)

Acest gen, probabil cu o singură specie (*I. bütschlii* Prowazek 1912) are o nomenclatură complicată. Amiba seamănă cu *Vahlkampfia*.

I. bütschlii se găsește frecvent în intestinul gros al omului. Indivizii, cînd nu sînt întinși, au un diametru de (5—) 8—15 (—20) μ. În mișcarea lor, totdeauna foarte înceată, amibele pot fi foarte întinse. La animalul viu, nucleul are 3—4 μ și este bine vizibil. Cariozomul, de obicei în poziție excentrică, ocupă cel mult jumătate din diametrul nucleului. La amiba activă, cromatina se găsește sub forma unor granule la periferia cariozomului. În

timpul închistării aceste granule se răspîndesc prin ectonucleu, spre a se grupa apoi în chistul definitiv în formă de semilună, deplasînd cariozomul din poziția lui inițială.

În fecale se găsesc de obicei numai chisturi de 8—15 μ. Cînd sînt vii, se recunosc ușor după formele lor neregulate (sferice, ovoide, elipsoide, triunghiulare, piriforme, pătrate) și mai ales prin vacuola lor mare, lucioasă, care prin adăugarea de iod (soluție Lugol) devine pronunțat ruginie (de unde și numele genului). Uneori există cîteva vacuole mai mici. La amiba închistată, prin colorație cromatică se ivesc adesea în protoplasmă numeroase incluziuni sferice, colorate. Ici-colo există chisturi cu doi nuclei.

În excrementele diareice se găsesc de obicei trofozoiți și chisturi, pe cînd fecalele compacte conțin numai chisturi. Înmulțirea se face prin sciziparitate.

Probabil aceeași specie trăiește și în colonul și cecul porcului. Nu pare a fi patogenă, ci comensală.

În *Iodamoeba*, care este o specie cosmopolită, parazitează *Sphaerita* și *Nucleophaga intestinalis*.

4. Genul **Endolimax** Kuenen și Swellengrebel 1917

Acest gen se aseamănă cu *Vahlkampfia* și cuprinde specii mici, bacterivore, al căror chist matur conține 4—8 nuclei, la *E. blattae* 2—3, pe cînd la cei nematuri, mai rari, numai 1—2.

Nucleul este de tipul *limax*, cu un cariozom mare, net delimitat de ectonucleu. Lîngă peretele intern al membranei nucleare se găsește cromatină foarte puțină. Speciile sînt comensale, trăind in intestinul diferitelor animale:
1, în intestinul șvabilor *Blatta orientalis* și *Periplaneta americana* : *E. blattae*
2, în colonul broaștelor : *E. ranarum*
3, în intestinul puilor de găină : *E. janisae*
4, în intestinul șobolanilor : *E. ratti*
5, în intestinul cobailor : *E. caviae*
6, în intestinul omului : *E. nana* (fig. 101,3).

E. blattae Lucas. Mărime, 3—15 μ. Diviziunea nucleului ca la *Vahlkampfia*, prin scindarea cariozomului. Chistul sferic sau elipsoid, mare de 7—10,5 μ și conținînd 2—3 nuclei.

E. ranarum Epstein și Ilovaisky 1914. Mărime pînă la 25 μ. Chistul cu 4—8 nuclei.

E. janisae Hegner 1926. Se cunoaște pînă acum numai din S.U.A. Amiba fixată și colorată are un diametru de 5—7,4 μ, diametrul nucleului fiind de 2,4 μ. Chistul necunoscut.

E. catti Chiang. Cu caracterele morfologice ale speciei *E. nana*.

E. caviae Hegner 1926. Amiba colorată are o lungime de 5,2—7,8 μ și o lățime de 4,8—6,7 μ. Diametrul nucleului 2 μ. Chistul nu se cunoaște.

E. nana Wenyon și O'Connor 1917. Această specie comensală și cosmopolită este comună în intestinul gros al omului. În mers are în partea ei anterioară ectoplasmă hialină: în stare de repaus, ectoplasma nu este evidentă. Mișcările sînt lente. Dimensiunile animalului contractat sînt de obicei mai mici de 10 μ, extremele fiind de 6—15 μ. În protoplasmă se găsesc vacuole digestive cu bacterii. Cînd este în mișcare, amiba are în partea ei anterioară un singur pseudopod, lat; cînd stă pe loc, se pot forma cîteva pseudopode scurte, în locuri diferite.

Nucleul de tip vezicular, de 1,5—3 μ, conține un cariozom relativ mare, de obicei rotund. Adeseori cariozomul nu este sferic, ci neregulat (degenerativ?). Ectonucleul constituie un inel îngust. Chistul matur, lung de 6—12 μ, conține în majoritatea cazurilor 4 nuclei, uneori 5—8, cel nematur numai 1—2. Forma chistului puțin ovală, oarecum neregulată, mai rar sferică. În chist, nucleii sînt mai mici decît la amiba activă, au aceeași constituție, cariozomul este însă adesea în poziție excentrică. Așezarea nucleilor în protoplasma chistului este neregulată [1]. Trofozoitul de *E. nana* apare nu numai la diaree, ci și în excremente consistente, chisturile sînt mai rare și se ivesc oarecum periodic în număr mai mare. Cu iod, vacuola glicogenică, frecventă în chistul acestei specii, se colorează mult mai slab decît la *Iodamoeba* și nici nu este atît de bine conturată.

E. leptocoridis Kay 1940. Trăiește în canalul alimentar al nimfelor și adulților de *Leptocoris trivittatus* Rinchot (S.U.A.). Lungimea amibei, 10—40 μ, lățime 6—30 μ. Nucleul mic, de cel mult 6 μ, endozomul mare, alcătuit dintr-o masă centrală acromatică, în care se află granule cromatice mari și în număr variabil. Ectoplasma este bine diferențiată, puținele pseudopode sînt înguste și colțuroase. Chistul se cunoaște.

5. Genul **Dientamoeba** Jepps și Dobell 1918

Indivizii adulți se caracterizează prin doi nuclei, pe cînd cei tineri, rezultați din diviziunile produse imediat după reproducere ale amibelor binucleate, au adesea numai un singur nucleu. Mărimea amibelor 4—18 μ, obișnuit 5—12 μ. Nucleul este greu vizibil și are o structură particulară; conține un cariozom

[1] Spre deosebire de chisturile flagelatului *Tricercomonas intestinalis*, la care cei 4 nuclei sînt grupați cîte o pereche la cei doi poli ai celulei. De asemenea, la *T. intestinalis* membrana nucleului este net conturată, pe cînd la *E. nana* este mai puțin distinctă.

Scanned with OKEN Scanner

mare, format de obicei din 4—8 granule, colorabile cu coloranți nucleari și avînd în jurul lor inele străvezii, incolore; nucleul este deci cu totul deosebit de al grupei *limax*. Poziția reciprocă a celor doi nuclei este foarte variată, ei fiind uneori alăturați, alteori departe unul de altul.

Singura specie: **D. fragilis** Jepps și Dobell 1918 (fig. 101,6), trăiește în intestinul gros al omului și este relativ rară, după W e n r i c h uneori poate slab patogenă. Hrana constă mai ales din coci minusculi, dar și din bacterii mai mari și din zaharomicete. Poate fi observată numai în fecale proaspete, amiba degenerînd repede prin vacuolizare. Chistul nu este cunoscut. Pseudopodele sînt relativ mari, omogene, locomoția amibei destul de vioaie.

6. Genul **D o b e l l i n a** Bishop și Tate 1917

Amibă mică, de obicei monopodă, ectoplasma diferențiată, unul sau mai mulți nuclei cu un nucleol relativ mare și membrană nucleară fără cromatină. Diviziunea nucleară mitotică, simultană. Fără vacuole digestive cu conținut solid. Plasma cu granule refringente. Chistul sferic, cu membrana subțire, fără glicogen și corpuri cromatice, cu 2 sau mai mulți nuclei.

Singura specie: **D. mesnili** (Keilin), indivizii uninucleați cu diametrul de 3,6 μ, cei multinucleați fiind mari de 20—25 μ × 10—15 μ; chistul 8—11 μ. Parazitează în spațiul dintre membrana peritrofică și epiteliul intestinului larvelor de *Trichocerca hiemalis*, *T. annulata* și *T. regelationis* (tipulide).

7. Genul **P y g o l i m a x** Tyzzer 1920

Singura specie (**P. gregariniformis** Tyzzer 1920), găsită în cecurile găinilor și curcilor (America), se distinge prin prezența unui mic uroid. Chistul cu un singur nucleu. Fără vacuolă pulsatilă. Mișcările acestei amibe seamănă cu ale gregarinelor (de unde și numele speciei). *Pygolimax* seamănă cu *Endolimax nana*, cariozomul este însă mai compact.

8. Genul **M a l p i g h i e l l a** Minchin 1910

Acest gen, foarte apropiat de *Endolimax* și *Vahlkampfia*, se caracterizează mai ales prin chisturile sale tetranucleate.

M. refringens Minchin, mare de 4—12 μ, s-a găsit în tuburile malpighiene la puricele de șobolan *(Ceratophyllus fasciatus)*. O formă similară sau identică trăiește în aceleași tuburi ale puricelui de cîine *(Ctenocephalus canis)*. Întrucît în tuburile lui Malpighi nu există hrană corpusculară, nutriția ami-

bei este probabil osmotică. Înmulțirea se face prin sciziparitatea trofozoitului și prin chisturile reproducătoare. Acestea din urmă sînt ovale (lungime 10—12 μ, grosime 7—8 μ) sau sferice. La fundul tuburilor malpighiene se găsesc amibe active și chisturi cu pereți subțiri, iar spre gura tuburilor chisturi definitive, cu înveliș cafeniu-gălbui și cu membrană groasă. O formă similară s-a găsit în același organ al albinei, alta în vaginul lipitorii.

9. Genul **Malpighamoeba** Prell 1927

La singura specie a acestui gen, **M. mellificae** Prell, chistul conține de obicei numai un singur nucleu. Trofozoitul are pseudopode cînd digitiforme, cînd subțiri. Chistul ovoid sau sferic, cu diametrul de 4—6 μ. Trofozoiții și chisturile se găsesc în tuburile lui Malpighi ale albinei, unde se face și înmulțirea prin diviziune binară. Provoacă, mai ales primăvara, amibiaza albinelor adulte. Rolul patogen încă nu este pe deplin lămurit. Pseudopodele amibelor pătrund în protoplasma celulelor excretoare ale tuburilor lui Malpighi, provocînd degenerarea nucleilor. Adesea se observă infecții mixte de *Malpighamoeba* și *Nosema apis*.

10. Genul **Schizamoeba** Davis 1927

Are unul pînă la numeroși nuclei veziculari, fără nucleoli, granulele cromatice fiind dispuse lîngă membrana nucleară. Nucleii din chist se nasc din fragmentarea celor din trofozoit și au un nucleol mare, rotund, cromatic, legat la un capăt de membrana nucleară prin cordoane acromatice cu granule cromatice.

Acest gen are o singură specie, **S. salmonis** Davis, de 10—25 μ. Diviziunea nucleară este amitotică, chistul sferic, de 15—35 μ, cu membrană subțire, cu 3 sau mai mulți nuclei. Trofozoiții se găsesc în mucoasa stomacală a unor salmonide, iar chisturile și în intestin. Conținutul chistului se divide în 4—11 corpuri plurinucleate, care devin libere prin dezintegrarea membranei chistului. Această specie nu pare a fi patogenă.

11. Genul **Vahlkampfia** Chatton și Lalung-Bonnaire 1912

Acest gen are numeroase specii libere, dulcicole și coprozoice. Întrucît unii autori au descris, cu numele generic de *Vahlkampfia*, forme endocomensale sau parazite, acestea sînt tratate ecologic în subfamilia *Entamoebinae*, la p. 529.

La *Vahlkampfia*, nucleul are un cariozom relativ mare, central, fără cromatină periferică. Membrana chistului are pori. Speciile de *Vahlkampfia*

Scanned with OKEN Scanner

se pot obține prin coproculturi din excrementele multor animale domestice și sălbatice sau chiar direct din intestinul acestora. Speciile din astfel de biotopuri sînt încă foarte puțin studiate.

V. patuxent (Hogue) trăiește în intestinul stridiei. În culturi amiba crește de la 20 pînă la 140 μ. De obicei are un singur pseudopod, ectoplasmatic, în formă de evantai. În culturi pseudopodele se emit eruptiv. Hrana constă din bacterii. Înmulțirea se face prin diviziune simplă sau prin „înmugurire" (expresia lui „Hogue"). Închistarea este rară, iar chistul uninucleat.

V. ranarum Epstein și Ilowaisky trăiește în intestinul terminal al broaștelor și poate atinge o mărime de 50 μ.

V. dobelli Hartmann 1914 s-a găsit „parazitînd" în intestinul șopîrlei *Lacerta muralis*. Amibele părăsesc chistul abia după ce, prin defecare, au ajuns în afara organismului.

12. Genul **Hartmannella** Alexeieff 1912

Și pentru acest gen încadrarea sa în subfamilia *Entamoebinae* este provizorie din aceleași motive ecologice ca la genul *Vahlkampfia*.

Structura nucleului de *Hartmannella* seamănă cu a genului *Vahlkampfia*. Cariozomul este relativ mare, ocupă o poziție centrală și în timpul diviziunii se descompune, apar figuri mitotice variate, cu placă ecuatorială, unele fiind fuziforme, altele late. Pe fața internă a membranei nucleare sînt granule de cromatină, iar uneori ocupă tot spațiul ectonucleului. În general, speciile de *Hartmannella* sînt libere, uneori coprofile, ca forme intestinale pasagere.

Din culturi de fecale de om s-a obținut **H. (Amoeba) hyalina** (Dangeard 1900). Această specie are o mărime de 9—17 μ, o vacuolă pulsatilă și chisturi sferice de 10—14 μ.

H. glebae Dobell 1914 este mai mică decît *H. hyalina*, deosebindu-se de aceasta prin unele detalii ale mitozei. Specie coprofilă.

2. Subordinul **HETERAMOEBIDEA** Lepși 1960

Reprezentanții acestui subordin au în general pseudopode fine, variate (filopode, axopode rudimentare, rizopode, reticulipode, mai rar axopode); la cei bistadiali (bifazici) există stadii flagelate, heliozoariforme [1].

Aceste amibe atipice sînt libere sau parazite și au fost încadrate de diverși autori, total sau parțial, ca „*Protomyxa*", ca „anexe" sau „forme

[1] Formele cu stadii heliozoariforme au fost numite de Penard „pseudoheliozoare".

primitive", uneori la heliozoare, alteori alături de foraminifere, amibine sau mastigofore, avînd unele legături de înrudire morfologică și evolutivă cu acestea. Le lipsesc căsuțele și structurile scheletice. După cum indică și numele subordinului, heteramoebidele constituie un grup de forme eterogene care nu poate fi încadrat ca atare în vreuna dintre cele patru mari unități taxonomice relativ naturale ale euamoebidelor.

Unele heteramoebide sînt parazite în alge, plante superioare dulcicole sau marine. Cîteva dintre formele descrise aici sînt încă prea puțin cunoscute în ceea ce privește ciclul lor evolutiv și eventual ar putea aparține altor unități taxonomice decît celor în care au fost încadrate în mod provizoriu. La anumite genuri, criteriile diagnostice nu pot fi încă destul de precise pentru sigura lor delimitare sistematică : astfel, în fam. *Vampyrellidae*, mai ales la genurile *Biomyxa*, *Arachnula*, *Vampyrella*, *Nuclearia*, *Leptomyxa* și *Leptophrys*, formele amiboide active pot prezenta temporar unul și același *habitus*, cu cele mai variate aspecte „intermediare". În astfel de cazuri, determinarea sigură a genului devine dificilă sau chiar imposibilă din cauza acestui idiopolimorfism infinit de variat. Anumite forme pot fi adică încadrate, cu același „drept" în genuri diferite, mai ales cînd respectivul ciclu evolutiv nu este încă cunoscut.

Pentru mai buna cunoaștere a acestui idiopolimorfism, deci și pentru buna determinare, este necesară în acest caz observarea cît mai îndelungată a heteramoebidelor, pe cît posibil în picătură liberă sau sub lamela sprijinită în așa fel, încît animalele să nu fie stingherite în desfășurarea liberă a corpului.

Și mai importantă este, firește, urmărirea ciclului evolutiv, complet, acesta durînd cîteva ore sau chiar cîteva zile.

În general, speciile de heteramoebide sînt rare, unele fiind adaptate anumitor biotopuri speciale. Majoritatea formelor sînt dulcicole, multe sînt marine. Speciile parazite se găsesc în ambele medii. Marea varietate a formelor și originea lor desigur polifiletică determină, firește, ecologia și etiologia lor tot atît de diferite.

Grupul *Vampyrella — Leptophrys — Arachnula — Biomyxa — Penardia* prezintă diverse afinități între genurile sale, adesea greu de diferențiat unele de altele, și este încă puțin cunoscut. La unele genuri, încadrarea în familiile *Vampyrellidae* sau *Reticulidae* este încă problematică, mai ales din cauza enormului idiopolimorfism, la alte protozoare neexistînd pseudopode atît de variate și de abundente. La o mai bună cunoaștere sistematică a acestor forme ar putea contribui atît particularitățile lor ecologice și etologice încă foarte puțin cunoscute, cît și citologia cu privire specială la cariologie. O poziție aparte are *Chichkovia* (fig. 170).

Scanned with OKEN Scanner

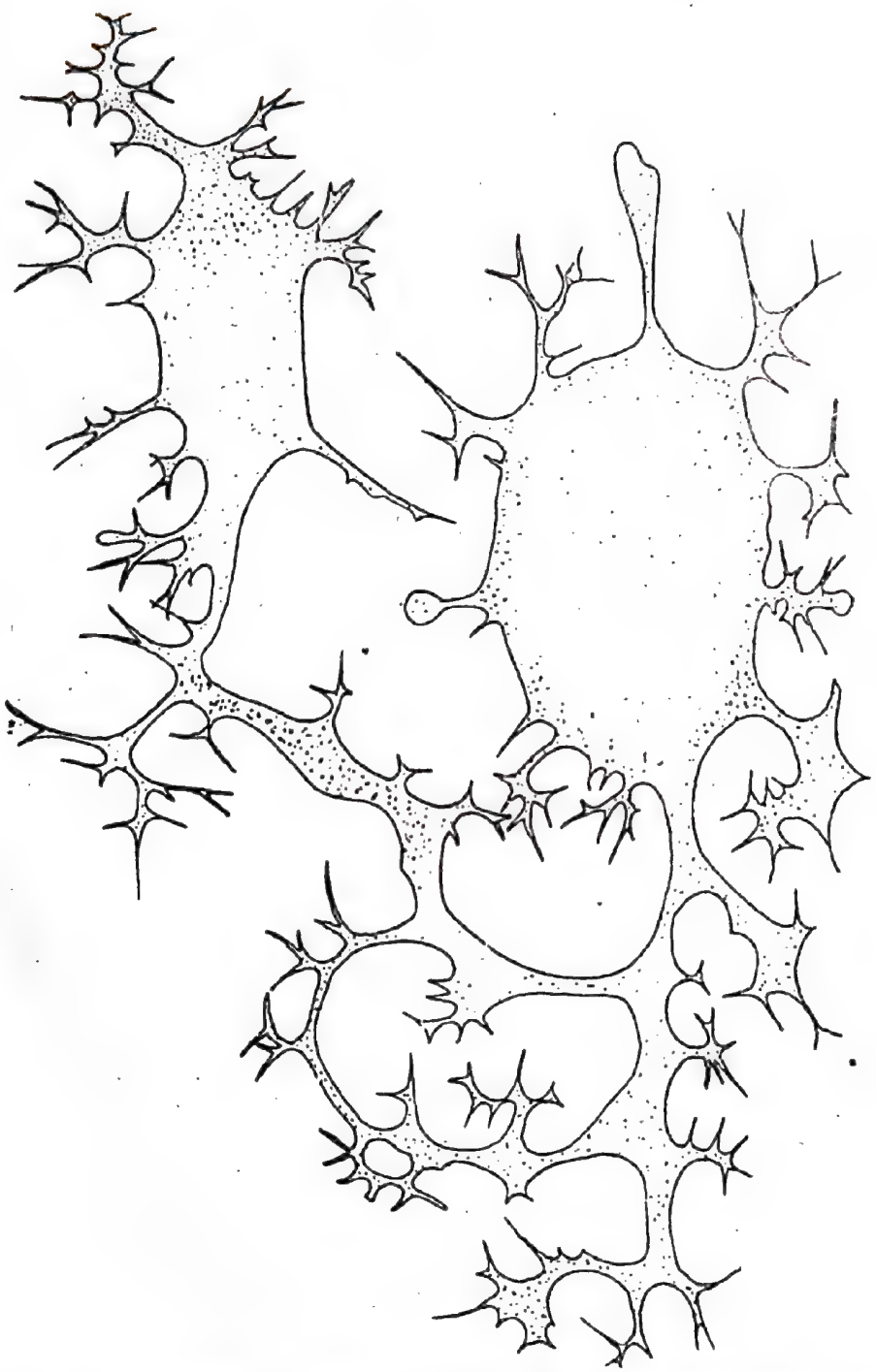


Fig. 170. — *Chichkovia reticulata* Valkanov 1932. Vampirelid dulcicol de cîţiva mm lungime care seamănă cu *Leptomyxa*, se cultivă pe agar; exemplarele mari pot avea sute de nuclei veziculari; există chişti protectori în care plasma se poate concentra în mase elipsoide. Membrana chistului are pori.

Scanned with OKEN Scanner

CHEIE DE DETERMINARE A FAMILIILOR SUBORDINULUI *HETERAMOEBIDEA*

1 (2) Cu filoplasmodii din indivizi grupați în mase plasmatice fusiforme, avînd aspect extrem de ramificat și de reticulat .... 4. Familia **Labyrinthulidae**
2 (1) Fără filoplasmodii, indivizii solitari **3**
3 (6) Cu faze flagelate, zoospori uni- sau biflagelați **4**
4 (5) Cu faze heliozoariforme și flagelate..... ..... **1. Familia Helioflagellidae**
5 (4) Fără faze heliozoariforme, cu zoospori uni- sau biflagelați ..... **2. Familia Zoosporidae**
6 (3) Fără faze heliozoariforme și fără stadii flagelate **7**
7 (8) Cu rizopode fine, reticulate, asemenea foraminiferelor. Marine, neparazite .....**5. Familia Reticulidae**
8 (7) Fără rizopode fine, reticulate. Parte parazite în alge..... .....**3. Familia Vampyrellidae**

1. Familia HELIOFLAGELLIDAE Doflein

Forme cu stadii flagelate și heliozoariforme (excepție *Pteridomonas*). În stadiul heliozoariform, flagelul poate lipsi. Pseudopodele sînt rizopode fine. Genul *Pteridomonas* pare a nu avea pseudopode. Corpul cu sau fără granul central. Granul central au numai *Acinetactis*, *Dimorpha* și *Dimorphella*.

CHEIE DE DETERMINARE A GENURILOR FAMILIEI *HELIOFLAGELLIDAE*

(fig. 171, 172)

1 (8) În stadiul heliozoar, din întreaga periferie a corpului radiază rizopode fine, granulate **2**
2 (7) Stadiul heliozoariform, cu 1 flagel sau permanent fără flagel **3**
3 (6) Stadiul heliozoariform cu 1 flagel, la *Patevia* temporar.... **4**
4 (5) Animalul se fixează pe substrat cu un filament protoplasmatic foarte lung 1 flagel .....**2. Actinomonas**
5 (4) Fără filament protoplasmatic de fixare 1 flagel. ....**3. Patevia**
6 (3) Stadiul heliozoar fără (?) flagel. Stadiul flagelat fără pseudopode, dar cu 1 flagel.....**1. Ciliophrya**

Scanned with OKEN Scanner

7 (2) Stadiul heliozoar cu 2 sau 4 flageli[1] .....4. **Dimorpha**
8 (1) Fără stadiu heliozoar, la baza unicului flagel un cerc de rizopode sau flageli .....5. **Pteridomonas**

1. Genul **Ciliophrys** Gruber 1876

Corpul sferic, cu aspect heliozoar sau amibă cu pseudopode ascuțite. În faza de flagelat, cu 1—2 flageli, uneori la capătul posterior prelungiri plasmatice. Este posibil că flagelul să se mențină și în faza heliozoară, deosebindu-se însă uneori destul de greu de numeroasele filopode extrem de fine. Specii marine și dulcicole.

CHEIE DE DETERMINARE A SPECIILOR GENULUI *CILIOPHRYS*

1 (2) Specie marină. Diametrul corpului de 10 μ..... ..... **marina** Caullery
2 (1) Specii de apă dulce, mari de 12—30 μ..... 3
3 (4) Diametrul corpului, 25—30 μ. Aspect de amibă cu pseudopode fine și ectoplasmă, flagelul greu de observat..... ..... **infusionum** Gruber
4 (3) Diametrul corpului de cel mult 20 μ 5
5 (6) Corpul de 12—15 μ, cu granule ce-i dau o culoare vineție ..... **coerulea** Pen.
6 (5) Corpul incolor, de 15—20 μ, excluzînd pseudopodele..... ..... **hyalina** Pen.

2. Genul **Actinomonas** Kent 1880

Corpul sferic, similar unui heliozoar. De obicei indivizii sînt fixați de substrat printr-un fir plasmatic fin. Retrăgîndu-și acest peduncul, animalul poate înota liber, păstrîndu-și însă rizopodele. Are un nucleu, cîteva vacuole pulsatile și un flagel.

A. mirabilis Kent (fig. 171, d) are un diametru de 10—15—20 μ, flagelul lung de 20—30 μ. Există de asemenea numeroase filopode neramificate, granulate. A nu se confunda cu *Ciliophrys*.

[1] Numai *Dimorpha monomastix* Pen. 1921 are 1 flagel.

3. Genul **Patevia** Valkanov 1931

Rizopodele sînt ramificate, de 2—5 ori mai lungi decît corpul, lipsite de anastomoze, prezintă însă granifluc̦ie. Un nucleu cu nucleol evident. Nucleul pare a nu fi în legătură cu flagelul. Animalul se poate întinde pe substrat unde face mişcări amiboide. Indivizii fără flageli sînt frecvenţi, dar au întotdeauna rizopode. Mărime necunoscută. Apă dulce stătătoare. O singură specie : **P. bistadialis** Valk. 1931 (fig. 171, a).

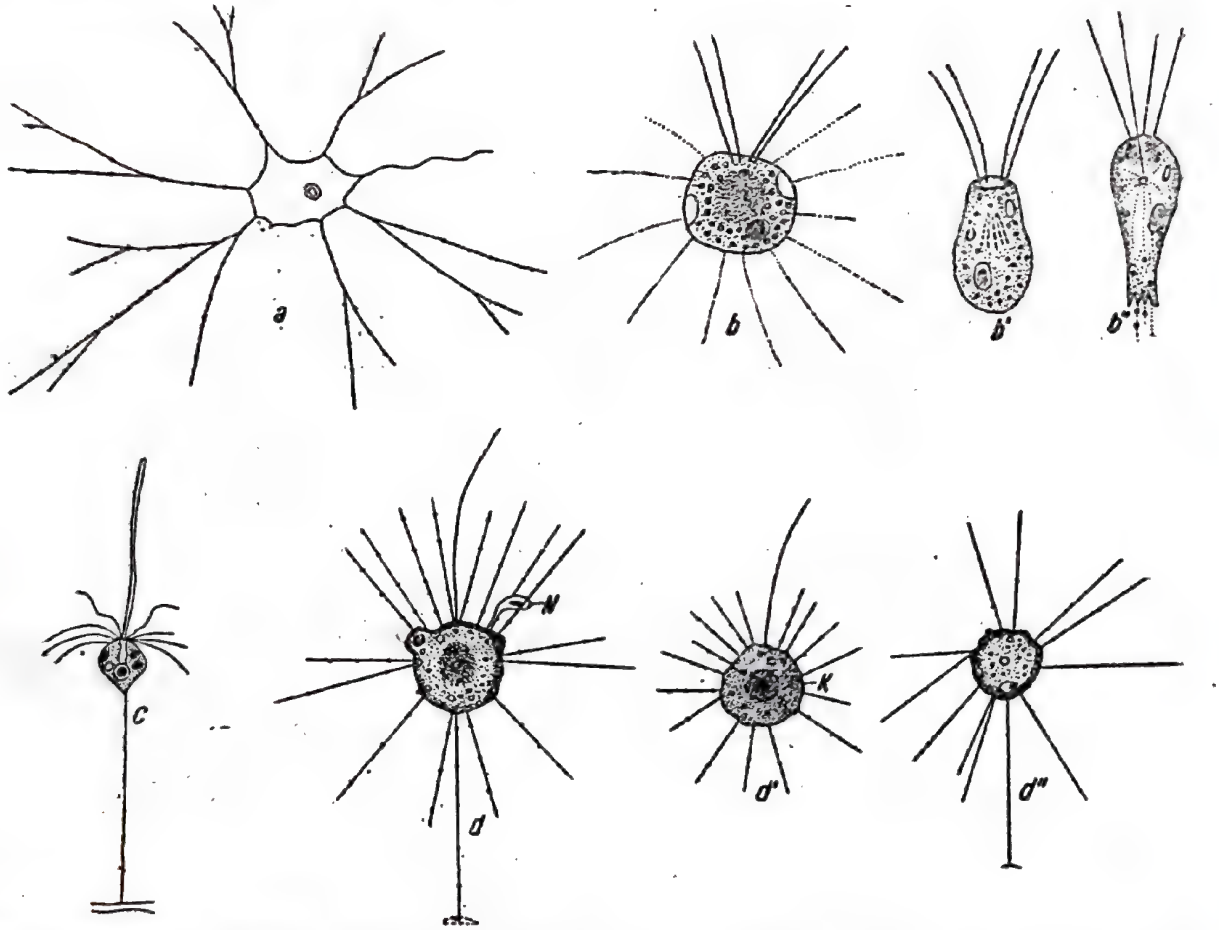


Fig. 171. — a — *Patevia bistadialis* Valk., dulcicolă. Flagelul la dreapta; b, b', b'' — *Dimorpha tetramastix* în stadii diferite; c — *Pteridomonas* sp.; d — *Actinomonas mirabilis* Kent, stadiu rizopoidal sesil cu flagel; N — corp nutritiv captat; d' — înot liber; d'' — stadiu sesil, total rizopoidal şi fără flagel (după Pascher).

4. Genul **Dimorpha** Gruber 1881

Corpul aproximativ ovoid, de 10—20 μ diametru, flagelii lungi de 20—30 μ. În faza de heliozoar, îşi păstrează flagelii; în faza flagelată, de obicei pseudopodele lipsesc. Pseudopodele sînt axopode, axul prelun-

gindu-se pînă la granulul central. La diviziunea nucleului, granulul central are funcțiunea de centriol și se află în partea anterioară a corpului, la inserția flagelilor. Nucleul în poziție laterală. Trecerea de la faza de heliozoar în cea de flagelat și invers se face rapid. Ape dulci.

Specii tip: **D. mutans** Gruber 1881, **D. floridanis** Bovee E. C. 1960 (fig. 172).

La **D. monomastix** Penard 1921 există numai un flagel. Corpul are un diametru de numai 10 μ, este incolor și transparent. Partea sa exterioară conține diverse granule și resturi de hrană, porțiunea centrală a celulei este mai străvezie și conține nucleul.

Dimorpha tetramastix (fig. 171, b) Penard 1921 are 4 flageli foarte fini și greu vizibili, grupați în două perechi. După B l o c h m a n n această specie ar înota întotdeauna cu pseudopodele întinse complet.

Transformarea din faza heliozoară în cea flagelată se produce rapid.

5. Genul **P t e r i d o m o n a s** Penard 1890 (Lemm. 1913)

Corpul este cordiform, lat de 6—12 μ, cu un nucleu și vacuole pulsatile. De obicei animalul se prinde de substrat printr-un fir plasmatic lung (fig. 171, c). Mișcările se fac în salturi. Nutriție holozoică. Apă dulce, stătătoare. Are 2 specii.

La **P. scherffeli** Lemm. 1913 există antero- și postero- lateral cîte 2 vacuole, cele anterioare fiind contractile. La ecuatorul celulei există un cerc de 6 (8?) filamente foarte fine, rigide, de 2—3 ori mai lungi decît corpul, acesta fiind de numai 8—9 μ. Secțiunea optică longitudinală este rotundă sau cu 5—6 proeminențe. În afară de cercul de pseudopode anterioare, mai există cîteva (sete) laterale, radiale. Flagelul este de 3—4 ori mai lung decît corpul, relativ gros, ușor de observat, inserat la polul anterior, acesta uneori ușor adîncit : granulul bazal al flagelului este foarte mic. În imediata apropiere a bazei flagelului sînt inserate circa o duzină de filamente rigide, imobile : se pare că aceste filamente se pot transforma, rapid și reversibil, în flageli secundari. Ele sînt complet independente unul de altul; P e n a r d le-a numit „flagelopode". Firele se pot „topi", devenind sferule minuscule, grupate în formă de inel în jurul bazei flagelului.

P. pulex Penard 1890 diferă de *P. scherffeli* prin lipsa (?) brîului de filamente laterale. Corpul albăstrui, anterior cu 1—2 vacuole contractile. Lîngă baza flagelului pare a exista un citostom (?) abia vizibil, ca o pată palidă. În preajma flagelului există un cerc de 12—18 pseudopode foarte fine, aparent rigide, aproape de lungimea flagelului. Salturile corpului sînt de 6—10 ori mai mari decît diametrul său. Locomoția obișnuită, prin flagel, rapidă. Captarea hranei se face prin pseudopode, care sînt, maleabile. Apical, un firicel de ancorare la substrat. Identitatea acestor două specii pare posibilă.

Scanned with OKEN Scanner

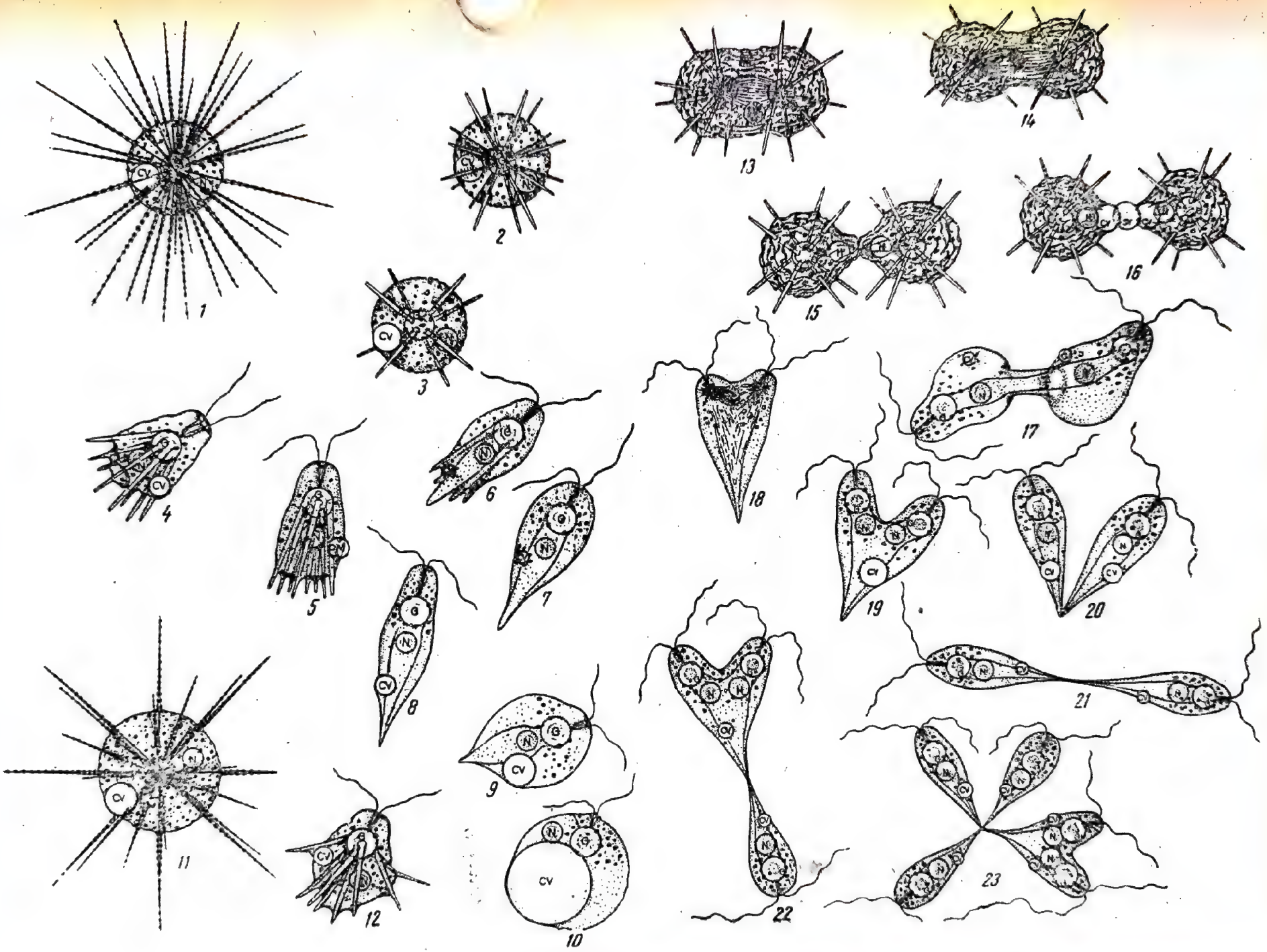


Fig. 172

2. Familia **ZOOSPORIDAE** Zopf.-Delage 1887 (**PSEUDOSPORIDAE** Berlese)

Reprezentanții acestei familii au un stadiu similar heliozoarelor sau amibelor, întotdeauna lipsit de flageli, și un stadiu flagelat (zoospori).

Genul *Protomonas* este încă puțin cunoscut.

CHEIE DE DETERMINARE A GENURILOR FAMILIEI *ZOOSPORIDAE*

1 (2) Forme care în stadiul de amibe parazitează în alge de apă dulce, în care pătrund prin perforarea membranei celulare devorînd apoi protoplasma și cromatoforii ..... **1. Pseudospora**

2 (1) Forme neparazite care se hrănesc cu grăunțe de amidon ..... **2. Protomonas**

1. Genul **Pseudospora** Cienkowsky 1865

În faza de amibă trăiește parazit în alge, diatomee și flagelate, devorîndu-le protoplasma și cromatoforii. În corpul gazdei, parazitul crește și se divide apoi rapid în numeroși indivizi mici care au cîte 1—2 flageli. Acești zoospori pătrund în alte gazde, pierd flagelii și iau forme de amibă. Și în stare liberă zoosporul poate lua forma de amibă sau de heliozoar. Chisturile de

Fig. 172. — *Dimorpha floridanis*, ciclu evolutiv. 1 — fază heliozoară, aspect ecuatorial, 32 de axopode, în 8 cercuri cîte 4 axopode; 2 — axopodele încep a se scurta la jumătate, grupîndu-se în perechi; 3 — scurtarea se continuă; 4 — stadiul inițial de dezvoltare flagelată, cele 8 axopode grupate în jurul nucleului; 5 — stadiul următor, baza flagelilor într-un tub; 6 — proximul stadiu; 7 — faza flagelată completă, nucleul inclus de axopode fuzionate; 8 — stadiu fusiform; 9 — formă ovală în cultură cu puțină apă distilată în sticlă; 10 — formă sferică în 90—100% din apă distilată, vacuola contractilă umflată deplasează nucleul și granulul central; 11 — aspect polar al fazei heliozoare, animalul turtit pe substrat cu cele 32 de axopode; 12 — retransformare în stadiul flagelat; reproducere; 13 — începutul diviziunii în faza heliozoară; 14 — metafază cu cromozomii în poziție ecuatorială pe fus; 15 — telofaza avansată, reorganizarea nucleului completă; 16 — separarea celulelor fiice prin formarea unor vacuole contractile; 17 — orientarea antipodială a flagelatelor provenite din individul heliozoar divizat, efect al adăugării de apă distilată; 18 — metafază pentru reproducere în stadiul flagelat; 19 — telofază la un individ flagelat, scindarea citoplasmei; 20 — sciziparitatea terminală; 21 — filament plasmatic înainte de separarea indivizilor fii; 22 — a doua reproducere; 23 — grup pentenar de flagelate, rezultat din 2 diviziuni (după Bovee).

Scanned with OKEN Scanner

rezistență au pereți groși, dubli. După Roskin, genul *Pseudospora* ar trebui încadrat la familia *Bistadiidae*, aproape de *Naegleria* (părere greșită) bistadiidele nefiind parazite și neavînd stadii heliozoariforme.

CHEIE DE DETERMINARE A SPECIILOR GENULUI *PSEUDOSPORA*

1 (4) Paraziți mai ales în alge verzi, filamentoase 2

2 (3) Mai ales în *Spirogyra*. Mărimea zoosporilor, 6—9 μ; aceștia intră în alga gazdă prin perforarea peretelui celulei și iau forma de amibe cu pseudopode lungi și ascuțite. Chistul de înmulțire e sferic și are peretele neted. Numărul zoosporilor, 3—50. Chistul de rezistență are un înveliș exterior elipsoid și unul intern, sferic, neted ..... **P. parasitica** Cienk.

3 (2) Mai ales în *Oedogonium*. Mărimea zoosporilor, 3—4 μ, cu 1 flagel. Chistul de reproducere e sferic, cu plasmă parietală din care se formează zoosporii. La chistul de rezistență membrana externă este sferică, netedă, cea internă elipsoidă, înzestrată cu spinișori. Specie rară..... **P. aculeata** Zopf

4 (1) Paraziți în alge nefilamentoase (Characeae, Volvocaceae).... 5

5 (8) În alge verzi coloniale, sferice, de apă dulce 6

6 (7) Parazit în specii de *Volvox*. Diametrul stadiului de heliozoar, 12—30 μ. Mărimea chistului, 25 μ ..... **P. volvocis** Cienk.

7 (6) Parazit în *Eudorina elegans*. Mărimea stadiului de heliozoar numai de 10—12 μ, pseudopodele radiare, de 2—3 ori mai lungi decît diametrul corpului. Diametrul chistului, 15 μ. În interiorul coloniei de *Eudorina* parazitul are forma de amibă ..... **P. eudorini** Roskin

8 (5) Parazit în characee *(Nitella, Chara)*. Zoosporii sînt sferici, puțin amiboizi, au 2 flageli. Chistul sferic, cu membrana fină, netedă. Chistul de rezistență are 3 membrane, cea mijlocie fiind netedă. În ambele tipuri de chisturi se nasc numeroși zoospori. Specia se ivește adesea în mase, pricinuind decolorarea și pieirea plantelor gazde..... ..... **P. (Diplophysalis) nitellarum** Cienk.

2. Genul **Protomonas** Cienkowsky 1865

Corpul neregulat rotunjit. Din stadiul flagelat rezultă forme de amibă sau heliozoar. La *P. amyli* stadiile amiboide se pot aduna în plasmodii. Chistul este sferic, cu peretele interior neted sau înzestrat cu nodozități. În ape dulci și marine.

CHEIE DE DETERMINARE A SPECIILOR GENULUI *PROTOMONAS*

1 (2) Cu zoospori fusiformi, avînd cîte 2 flageli, dintre care unul poate fi îndreptat îndărăt. Peretele interior al chistului poartă mameloane conice. În stadiul de amibă animalul consumă grăunțe de amidon. Către sfîrșitul digerării se produc chisturi, din care ies zoospori. Trăiește în bălți și se poate obține dacă punem în apă cu alge filamentoase putrede felioare de cartof sau alt material cu amidon..... **P. amyli** Cienk. 1865

2 (1) Zoosporii în formă de pară (piriformi), la capătul subțiat cu un singur flagel. Peretele interior al chistului este neted. Specie marină..... **P. huxleyi** Haeck. 1870

Haeckel a găsit chisturile acestei specii pe diatomeea *Rhizosolenia*, planctonică în Marea Nordului (Bergen, Norvegia). Chisturile sînt sferice, de 30 μ diametru, umplute cu numeroși corpusculi rotunzi, de 8 μ. Învelișul chistului, dublu conturat, nestructurat, gros de 1,5 μ. În chist și în corpusculii rotunzi nu se vede nici o structură. Din chist ies zoospori piriformi, lungi (incl. flageli?) de 40 μ, cu flageli foarte fini. Acești zoospori se transformă în „amibe" de 10—12 μ, care alunecă încet pe substrat și au cîteva prelungiri (pseudopode?) fine, retractile, al căror număr crește treptat pînă cînd animalul seamănă cu un heliozoar. Nu s-au găsit nici nuclei, nici vacuole.

Ne pare îndoielnic dacă *P. huxleyi* este înrudit cu *P. amyli* și dacă-și are locul la genul *Protomonas*.

3. Familia **VAMPYRELLIDAE** Doflein 1916

În anumite stadii, unii reprezentanți ai acestei familii seamănă cu heliozoarele, amintind adesea de amibele cu pseudopode ascuțite. De obicei pseudopodele vampirelidelor sînt fine, adesea ramificate, avînd uneori anastomoze. Pseudopodele lobate apar mai rar. Indivizii sînt plurinucleari, există însă stadii cu un singur nucleu. În chist, la anumite genuri, animalul se divide multiplu în indivizi amiboizi, de regulă plurinucleari, care părăsesc chistul prin pori individuali. Afară de aceste chisturi cu pereți subțiri există și chisturi de rezistență; acestea au numeroase membrane învelitoare, deci pereți groși, celulozici și sînt plurinucleari. Stadii flagelate nu se cunosc.

Unele vampirelide se hrănesc cu alge în care pătrund prin dizolvarea peretelui celular și devorează apoi conținutul plasmatic. Din clorofila astfel înglobată de parazit, în corpul acestuia se poate produce o substanță cărămizie, poate carotină (?).

În actuala ei componență taxonomică, familia vampirelidelor este încă nenaturală, fiindcă în ea au fost înglobate o serie de forme la care dezvoltarea nu se cunoaște, îndeajuns spre a li se putea preciza poziția sistematică.

CHEIE DE DETERMINARE A GENURILOR FAMILIEI *VAMPYRELLIDAE*

(fig. 173)

1 (10) Forme neparazite care se pot extinde și ramifica extrem, cu baza pseudopodelor mai mult sau mai puțin conică, alungită. 2

2 (3) Pseudopodele pornesc numai din unul, mai obișnuit din două și rar din trei puncte ale suprafeței corpului.... **1. Gymnophrys**

3 (2) Pseudopodele pornesc de obicei din mai multe puncte ale periferiei corpului..... 4

4 (5) În corp și în pseudopode există numeroase vacuole pulsatile mici. Forma corpului extrem de variabilă. Pseudopodele ramificate și anastomozate. Corpul incolor. **2. Biomyxa, 13. Leptomyxa**

5 (4) Cu una, două sau cîteva vacuole pulsatile, acestea numai în corp, nu și în pseudopode 6

6 (9) Forme dulcicole. Lungimea, inclusiv pseudopodele întinse, cel mult de 0,5 mm. Endoplasma adeseori verde..... 7

7 (8) Animalul secretă un înveliș protector în jurul corpului și se divide apoi în numeroase chisturi secundare. 1—2 vacuole pulsatile. Biotop: turbării cu *Sphagnum*. **3. Chlamydomyxa**

8 (7) Fără înveliș și chisturi secundare. Una sau mai multe vacuole pulsatile. Nucleul invizibil..... **4. Penardia**

9 (6) Forme marine de culoare aurie, inclusiv pseudopodele lungi de 1—10 mm. În stare de extremă extindere, tot protozoarul este atît de subțiat, încît trunchiul aproape nu se mai deosebește de pseudopode..... **5. Pontomyxa**

10 (1) Forme relativ compacte..... 11

11 (12) Corpul discoid, stelat, avînd la periferie între pseudopode o membrană plasmatică fină..... **Hyalodiscus** [1]

12 (11) Fără astfel de membrană interpseudopodială..... 13

13 (16) În anumite faze de mișcare, grupurile de pseudopode sînt emise de „brațe" (masive) ale corpului..... 14

14 (15) Paraziți în alge filamentoase dulcicole. Corpul fără înveliș galertic..... **6. Vampyrella**

[1] Acest gen este descris în „Fauna R.P.R." *Protozoa*, vol. I, fasc. 2, *Euamoebidea*, p. 240.

15 (14) Forme neparazite. În mers, animalul secretă un înveliș mucilaginos cu care aderă la substrat ..... **7. Arachnula**

16 (13) Pseudopodele nu sînt emise de „brațe" (masive) ale corpului. **17**

17 (18) Diametrul corpului contractat 0,5—1,0 mm, întins pînă la 10 mm. Pseudopodele fine, anastomozate, lungi pînă la 3 cm. Gen marin ..... **10. Rhizoplasma**

18 (17) Forme mai mici de 0,5 mm.....**19**

19 (24) Endoplasma fără paramil **20**

20 (21) Corpul sferic sau oval, la suprafață cu „perle", minuscule. Nuclei și vacuole pulsatile nu se cunosc. În endoplamsă corpusculi verzi, galbeni sau cafenii..... **12. Chondropus**

21 (20) Suprafața corpului fără perle **22**

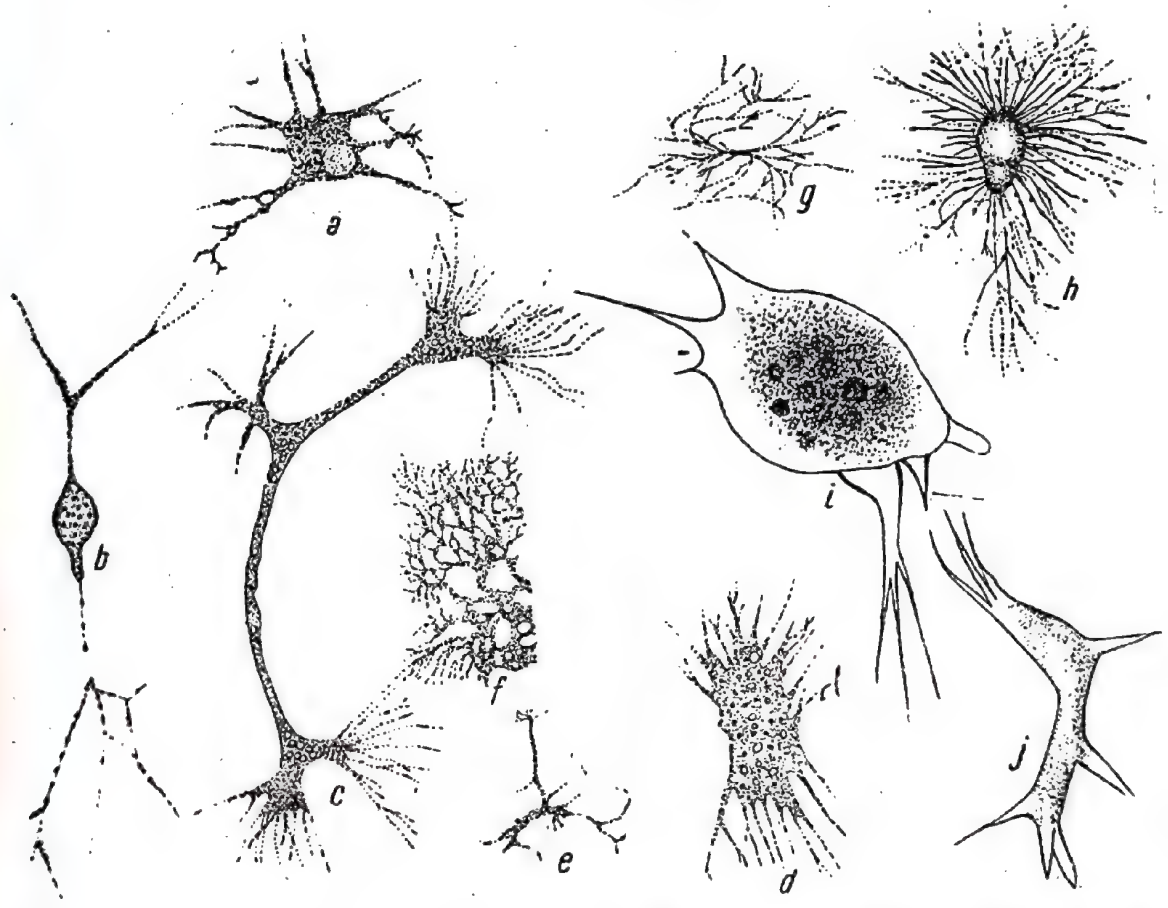


Fig. 173. — a — *Biomyxa vagans* Leidy, max. 400 μ; b — *B. cometa* Cienk., 0,4 mm; c — *Arachnula impatiens* Cienk., max. 0,8 mm; d — *Pontomyxa pallida* Grub., puțin întinsă, max. 4,8 mm; e — *P. flava* Topsent, max. 6 cm; f — *Protomyxa aurantiaca* Haeck., fragment marginal din reticulul pseudopodial; g — *Rhizoplasma kaiseri* Verw., exemplar mare, 5—10 mm, pseudopodele pînă la 3 cm; h — *Rh. kaiseri*, exemplar mic; i — *Biomyxa vagans*, formă temporar simplă, fără pseudopode 75 μ; j — *Chlamydomyxa* sp., puțin dezvoltată, 70—100 μ (orig.)

22 (23) Formă marină, dubioasă, cu pseudopode fine, lungi, mult ramificate, fără anastomoze ..... **11. Protogenes**

23 (22) Forme de apă dulce. Pseudopodele de obicei drepte, puțin ramificate, foarte ascuțite..... **9. Nuclearia**

24 (19) Endoplasma cu paramil. Pseudopodele pornesc în grupe de la proeminențe ale corpului..... **8. Leptophrys**

1. Genul **Gymnophrys** Cienk. 1876

Gen foarte apropiat de *Biomyxa*, eventual de contopit cu acesta. Deși amiboid, corpul este totuși organizat bipolar, fusiform, pseudopodele emițîndu-se, de obicei, la două extremități opuse, din cîte un braț plasmatic gros, care se poate menține ore întregi neschimbat. Fiecare braț se ramifică în pseudopode lungi, ascuțite, distal din ce în ce mai fine, anastomozabile, apropiindu-se deci morfologic de structurile plasmatice ale foraminiferelor, este însă complet lipsit de teacă sau de înveliș mucilaginos. Corpul fiind puțin deformabil, iar pe pelicula sa prezentînd fenomenul optic de refracție, ectoplasma are, probabil, o oarecare consistență în porțiunea de contact cu mediul înconjurător.

Partea centrală, principală a amibei are o formă ovală, atenuată spre brațele pseudopodiale. Plasma este tixită cu granule mici, lucitoare, verzui, rotunde, care circulă, fără a prezenta însă fenomenul de ciclozǎ tipică. O vacuolă pulsatilă mare și activă. Nucleii (doi sau mai mulți) greu de observat pe viu. Granifluctia e destul de activă. În interiorul brațelor groase circulă, în sens diferit, mici granule, ivindu-se aici uneori și mici vacuole. Gen dulcicol și marin. Diametrul (fără pseudopode) circa 30 μ, laolaltă cu pseudopodele pînă la circa 400 μ.

Singura specie: G. **cometa** Cienk. cu caracterele de mai sus.

Biotop: ape dulci, turbării și în mare.

2. Genul **Biomyxa** Leidy 1875

Forma corpului extrem de variabilă, idiopolimorfă, nu necesită o diferențiere bipolară evidentă. În faza de repaus este rotund ca un heliozoar, ovală sau ca o butelie, iar în locomoție sferic, elipsoid, discoid, cilindric, fusiform, triunghiular, pătrat, pangliciform sau întins cu cîteva brațe de grosimi și lungimi foarte diferite, care se pot ramifica treptat pînă la capetele lor extreme cu aspecte de filopode subțiri și ascuțite, adesea anastomozate, cu baza lățită. Corpul se poate întinde atît de mult, încît lungimea depășește de cîteva ori lățimea. Lungimea foarte diferită, pînă la 400 μ. Citoplasma incoloră, fin

granulată, cu numeroase vacuole mici, cu contracții neregulate, unele putînd exista și în pseudopode. Graniflucția uneori indistinctă. Există unul sau mai mulți nuclei, greu de observat. Mișcarea citoplasmatică intensivă. Locomoția este relativ rapidă. Pseudopodele sînt așezate în buchete la cele două extremități ale corpului sau în cîteva (puține) puncte.

O singură specie : **B. vagans** Leidy 1875 (fig. 173, a, i), în ape dulci, sfagnet, probabil și în mare.

3. Genul **Chlamydomyxa** Archer 1875

Corpul sferoidal, ecto- și endoplasma bine diferențiate, cea dintîi adesea verde datorită existenței unor sferule verzi. Numeroși nuclei veziculari și 1—2 vacuole contractile. Corpul secretă un înveliș mucilaginos, după care urmează înmulțirea prin numeroase chisturi; membrana acestora constă din celuloză. Biotop : turbării cu *Sphagnum* ș.a.

Singura specie: **C. montana** Lank., de 50 μ, este colorată, idiopolimorfic similară cu *Biomyxa vagans*, și are în timpul locomoției filopode extrem de fine, adesea grupate în fascicule, care pot fi curbate, executînd și mișcări pendulatorii. La baza marilor brațe pseudopodiale se găsesc vacuole nepulsatile. La indivizii activi există o necontenită mișcare a unor corpusculi fusiformi, minusculi. În stare întinsă, corpul are în mod obișnuit o lungime de 100—150 μ, lungimea totală putînd atinge 300 μ și chiar mai mult.

4. Genul **Penardia** Cash 1904

Foarte asemănătoare cu *Biomyxa*. În locomoție, extrem de mobilă și de răsfirată; în stare inactivă, rotundă. Endoplasma verde ca clorofila, la margine cu o zonă palidă. Filopodele incolore, fine, ramificate și anastomozate, nucleul neînsemnat. Una sau mai multe vacuole pulsatile, toate mici. Apă dulce.

Singura specie : **P. mutabilis** Cash (fig. 174), are în repaus un diametru de circa 100 μ, în stare întinsă putînd atinge (inclusiv pseudopodele) o lungime de 300—400 μ.

5. Genul **Pontomyxa** Topsent 1892

Corpul polimorf, discoid, alungit sau arborescent, la margine foarte ramificat. Nucleoli numeroși. Fără vacuole pulsatile. Seamănă cu *Protomyxa*. Gen marin, cu următoarele două specii :

P. pallida (Grub. 1889) (fig. 173, d) este incoloră, are (inclusiv pseudopodele) un diametru maxim de 4,8 mm și nu se contractă niciodată în

formă sferică, ci tinde să-și răsfire mereu sistemul său pseudopodial, cu granifluție rapidă. Nucleii foarte mici. Biotop : Marea Mediterană.

P. flava Topsent 1892 (fig. 173, e) este aurie, în stare compactă de 1—10 mm, întinsă la maximum atinge un diametru de 6 cm (inclusiv pseudo-

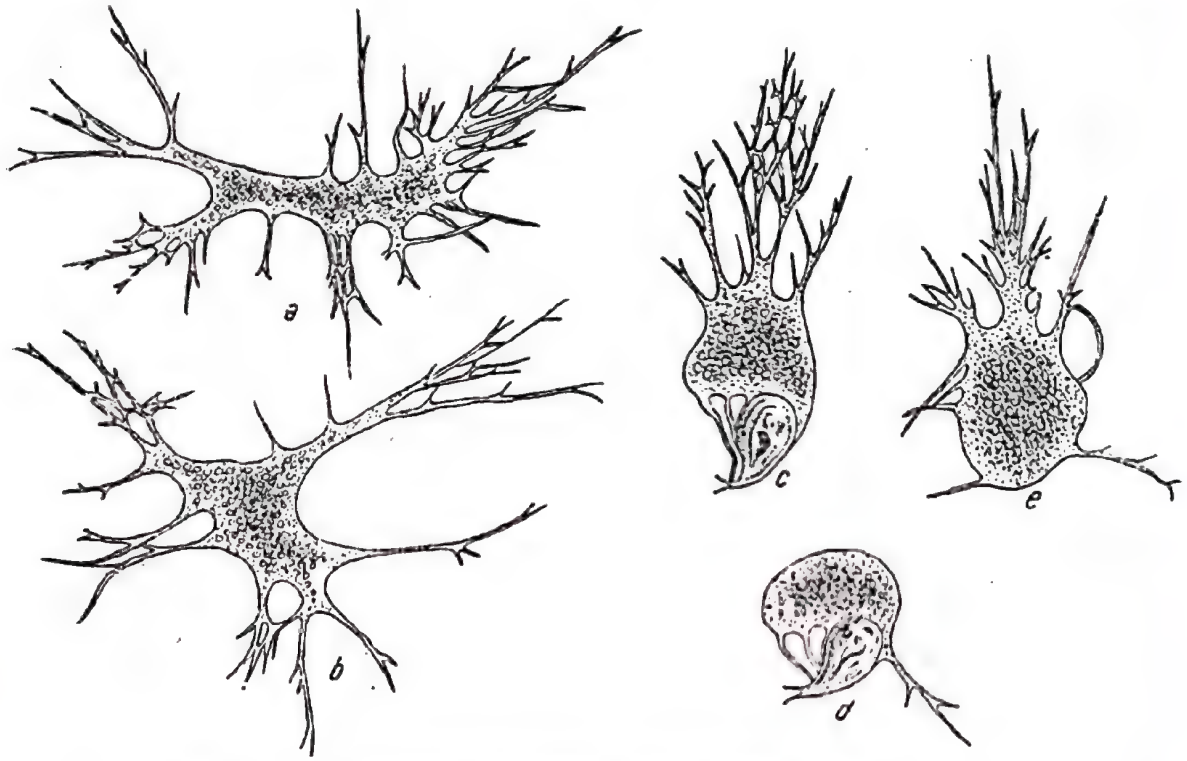


Fig. 174. — *Penardia mutabilis*, diverse stadii (după Cash).

podele). Cînd este răsfirată la maxim, trunchiul corpului nu este delimitat de pseudopode. Reproducere prin diviziune multiplă. Biotop : Marea Mediterană și Oceanul Atlantic, la 35—50 m adîncime.

6. Genul **Vampyrella** Cienk. 1865

Filopodele pe toată suprafața corpului sau numai în unele părți în funcție de stadiul liber sau parazit, în primul caz avînd aspect de heliozoar, în al doilea de amibă mai mult sau mai puțin ramificată în brațe masive, care se termină cu filopode fine, individualizate sau grupate. În stadiul ramificat, *Vampyrella* seamănă extrem de mult cu anumite forme temporare, extinse, de *Nuclearia*, *Biomyxa*, *Penardia*, *Chlamydomyxa* și mai ales cu *Arachnula*, lipsind însă reticulația pseudopodelor. Din cauza idiopolimorfismului lor, toate aceste genuri sînt greu de deosebit și ușor de confundat, deci parțial nesigure în ce privește situația lor taxonomică, încă prea puțin lămurită.

În stadiul extins, la *Vampyrella* endo- și ectoplasma sînt bine diferențiate, cea dintîi fiind granulată sau vacuolată, granulele constînd din carotină. Nucleii veziculari, unul sau numeroși, vacuolele pulsatile multiple. Chistul plurinucleat, uneori cu peduncul. Cîteva specii, mari de 50—700 μ. Frecventă este **V. lateritia** (Fres.) (fig. 175, c) de 30—40 μ, cu endoplasma oranj, ectoplasma hialină. Parazitează în *Spirogyra* și în alte alge dulcicole. Venind în contact cu o algă, amiba alunecă adesea de-a lungul acesteia, o rupe uneori la articulații sau perforează celulele individuale, devorînd din ele, cu ajutorul pseudopodelor, granulele de clorofilă. Înmulțire în chist.

7. Genul **Arachnula** Cienk. 1876

Corpul foarte amiboid, schimbător, de obicei turtit ca o panglică, cu capetele lățite. În faza activă, locomotorie, corpul constă din brațe masive, mai mult sau mai puțin late, care au distal grupe de pseudopode conice alungite, numeroase, fin ascuțite, ectoplasmatice, cu graniflucție, puțin ramificate, slab anastomozate, lipsite de reticulație. Frecvent pseudopodele se îndoaie și tremură. Cea mai mare parte a corpului constă din endoplasmă fin granulată, care conține numeroși nuclei și vacuole pulsatile. Despre asemănarea temporară a acestui gen cu altele vezi cele indicate la *Vampyrella*. Din cauza acestei similitudini de *habitus* vremelnic, determinarea este dificilă și trebuie bazată atît pe ciclul evolutiv, cît și pe particularitățile idiopolimorfismului. Studiul se face pe animalul viu, ferit pe cît posibil de condiții anormale ale mediului (eventual chiar patogene), cum este bunăoară presiunea lamelei microscopice, lipsa de aer, încălzirea exagerată etc. Hrana constă din diatomee și din alte microorganisme.

A. impatiens Cienk. 1876 (fig. 173, c) are un diametru de 30—350 μ, în funcție de gradul de desfășurare a corpului. Fără sau cu puține vacuole pulsatile. Nucleii necunoscuți. Chistul de digestie are formă neregulată. Întinsă, amiba poate atinge o lungime pînă la 0,8 mm. Biotop : smîrcuri de apă dulce, poate și în apa salmastră a Mării Negre (Odesa).

8. Genul **Leptophrys** Hertw. et Lasser 1874

Gen foarte apropiat, poate chiar identic cu *Vampyrella* (fig. 175). Corpul în timpul locomoției relativ compact, puțin alungit, cu pseudopode ascuțite, negranulate, fine, la bază îngroșate ; cu ajutorul lor amiba poate sta în contact cu substratul. O vacuolă mare. Nucleul necunoscut. Citoplasma fin granulată, ectoplasma lipsește. Biotop : în sapropel și *Sphagnum*.

Scanned with OKEN Scanner

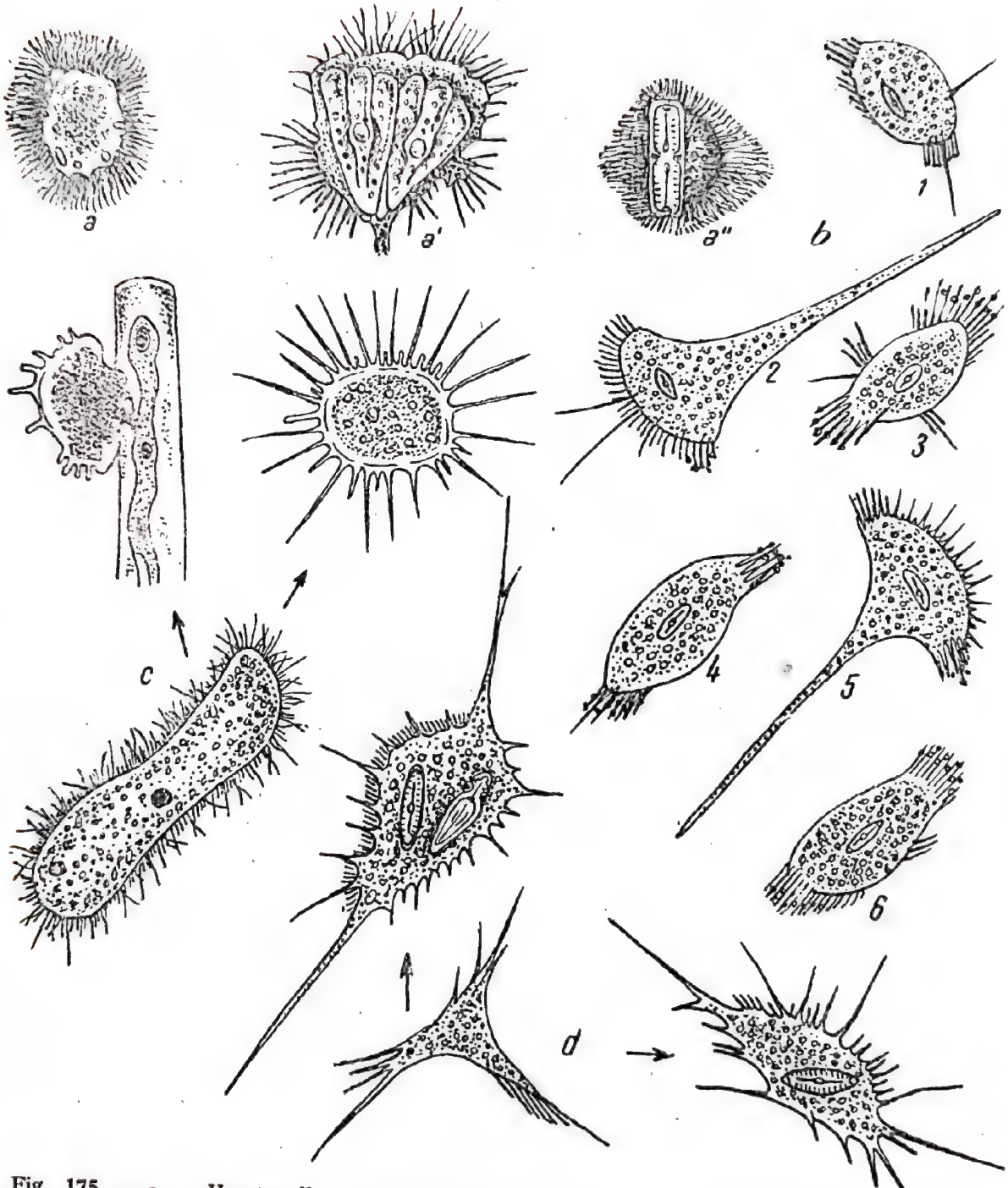


Fig. 175. — a — *Vampyrella gomphonematis* Haeck., a', a'' — devorînd celule de *Gomphonema*; b — *V. flabellata*, 1—6 — indivizi în forme diferite; c — *V. lateritia* în trei stadii; d — *Vampyrella (Leptophrys) vorax*, 3 stadii (după Cash).

Scanned with OKEN Scanner

L. elegans Hertw. și Lesser 1874. Corpul foarte polimorf, cu pseudopode ascuțite, scurte sau lungi, deseori ramificate, uneori cîteva pe o bază comună. Citoplasma incoloră, sticloasă. H o o g e n g r a d și G r o o t o desenează cu multe vacuole nepulsatile, între care se găsesc numeroase granule fine; granulele există și la pseudopodele late. Acestea din urmă se pot anastomoza. Diametrul, 100—300 μ.

Altă specie: **L. cinerea** Hertw. et Lesser 1874.

9. Genul **N u c l e a r i a** Cienk. 1865
1870? **Heterophrys** Archer 1870
1875? **Heliophrys** (pars) Greeff 1875

Corpul este foarte idiopolimorf, prezentînd anumite forme temporare care pot fi confundate cu unele stări vremelnice ale altor genuri, ca și genul *Vampyrella*. În timpul locomoției, corpul prezintă pseudopode conice-alungite, adesea ramificate, distal fin ascuțite. Contractat, animalul este rotund și are, la toată periferia sa, pseudopode fine, radiale. Cu sau fără înveliș mucilaginos. Unul sau mai mulți nuclei. Apă dulce.

CHEIE DE DETERMINARE A SPECIILOR GENULUI *NUCLEARIA*
(fig. 176)

1 (2) Diametrul corpului (excl. pseudopode) 16—20 μ. Uneori cu un pseudopod-peduncul care aderă la substrat. Corpul cu sau fără înveliș mucilaginos, cu un nucleu și una sau mai multe vacuole pulsatile ..... **caulescens**
2 (1) Diametrul corpului de cel puțin 30 μ. Fără pseudopod-peduncul 3
3 (4) Indivizii adulți cu mai mulți nuclei și cu înveliș mucilaginos, cei tineri cu un singur nucleu și o vacuolă pulsatilă. Pseudopodele rigide, cu aspect de ace cu gămălie. Diametrul corpului (excl. pseudopodele) de 40 μ și chiar mai mare .... **delicatula**
4 (3) Un singur nucleu 5
5 (8) Specii mari de cel puțin 40—50 μ, cu numeroase vacuole necontractile 6
6 (7) Corpul de 83—120 μ diametru. Fără vacuole pulsatile și fără ectoplasmă ..... **conspicua**
7 (6) Diametrul corpului de 40—50 μ. Cel puțin 2—3 vacuole pulsatile ..... **N. sp.**
8 (5) Specie mică de 30 μ ..... **simplex**
Alte specii: **N. polypodia** Schew. 1873 și **N. amphizonellae** Penard 1917.

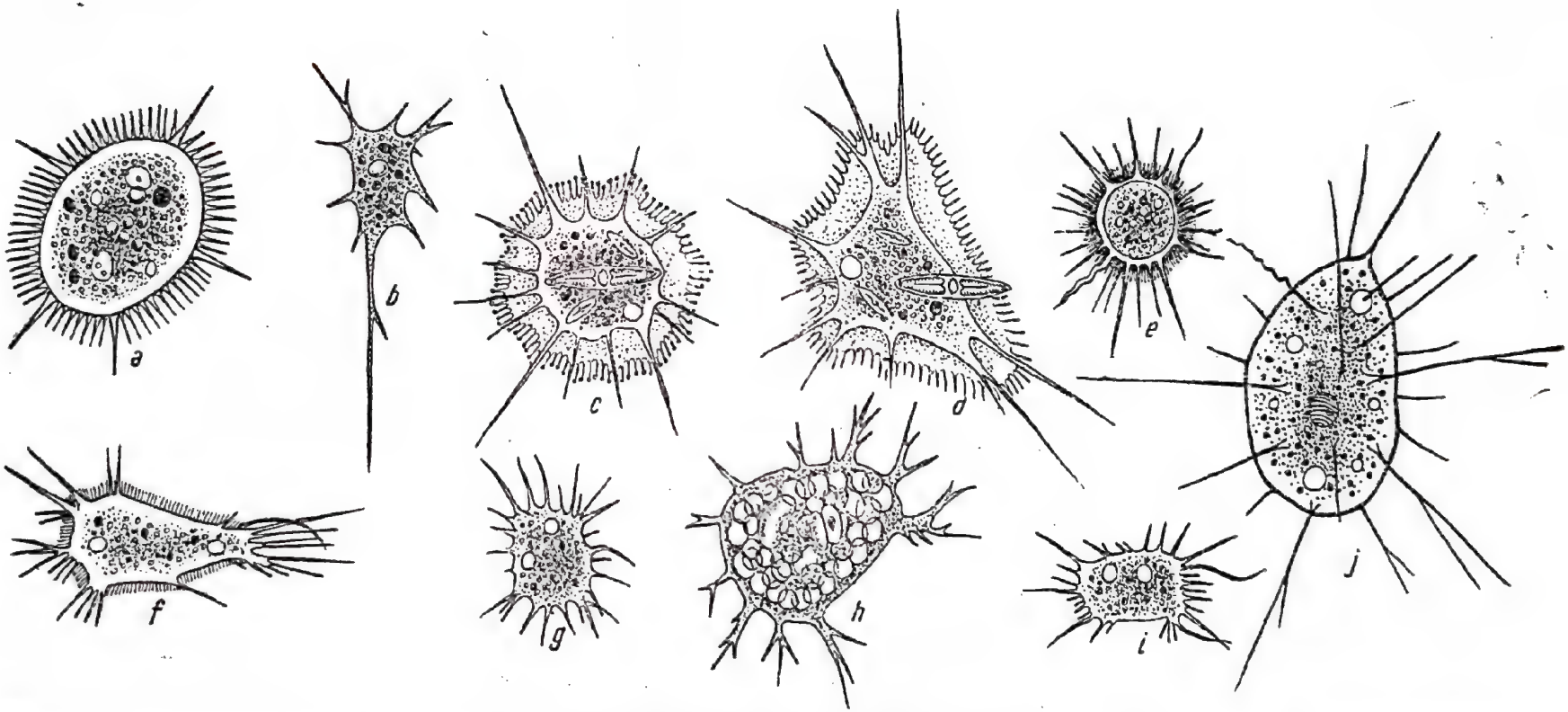


Fig. 176. — a—i — *Nuclearia delicatula*; h — *N. conspicus* (toate în morfostadii diferite) (după Cash); j — *N. simplex* Cienk., 50 μ, formă temporară (orig.)

Scanned with OKEN Scanner

10. Genul **Rhizoplasma** Verworn 1896

Concentrat, corpul este masiv, sferic sau ca un cilindru curbat. Pseudopodele, mai ales la extremităţile corpului întins, cu baza lată şi distal extrem de fine. Există numeroase ramuri laterale. Unul sau cîţiva nuclei, mari, sferici, străvezii, veziculari.

Singura specie : **R. kaiseri** Verw. 1896 (fig. 173, g,h), are în stare contractată un diametru de 0,5—1 mm, extins măsurînd pînă la 1—5 mm; pseudopodele pot atinge o lungime de 3 cm, fiind pe alocuri anastomozate. Este găsită în apele litorale ale Mării Roşii (foraminifer fără test?). Culoarea portocalie a corpului şi a pseudopodelor provine de la nişte granule ce circulă vioi în endoplasmă şi pe pseudopode.

11. Genul **Protogenes** Haeckel 1865

Corpul incolor, sferic sau ca un disc întins şi neregulat. Pseudopode în număr foarte mare, lungi cît corpul, drepte, îndoindu-se uneori încoace sau încolo. Fără vacuole, iar nucleul nu se cunoaşte. Diametrul animalului întins : 0,1—4 mm; biotop: Marea Mediterană. Unica specie: **P. primordialis** Haeckel 1865.

12. Genul **Chondropus** Greeff 1875

Corpul sferic pînă la oval, cu partea periferică transparentă, adesea gălbuie, endoplasma plină cu corpusculi verzi, galbeni şi cafenii. Nuclei şi vacuole contractile nu s-au găsit. Pseudopodele drepte, fine, adeseori ramificate. Pe suprafaţa corpului şi pe pseudopode mici corpusculi cu aspect de perle. Între alge de apă dulce s-a găsit **C. viridis** Greeff, mare de 35—45 μ.

13. Genul **Leptomyxa** Goodey 1914

Corpul cu pseudopode filamentoase, subţiri sau relativ compacte. În citoplasmă numeroşi nuclei şi multe vacuole minuscule. Forme tericole.

CHEIE DE DETERMINARE A SPECIILOR GENULUI *LEPTOMYXA*

1 (2) Corpul foarte ramificat în braţe relativ late, foarte neregulate, între care există numeroase goluri de diverse forme şi mărimi; braţele se pot anastomoza. Lungimea corpului, 40—60 μ, pînă

la circa 1 mm. Numeroşi nuclei minusculi, care conţin cîte un cariozom relativ mare ..... **reticulata**

2 (1) Corpul relativ compact, fără braţe vădite. Golurile din citoplasmă lipsesc, iar pseudopode nu se produc. Adeseori animalul are forma de evantai foarte lat sau are aspect monopod, relativ lung, fără pseudopode. 1—14 nuclei. Anastomozări nu se produc. Lungime, 60—150 μ. Culturi de sol cu agar ..... **flabellata**

14. Genul **Gephyramoeba** Goodey 1914

Corpul constă din braţe plasmatice lungi, turtite, de lăţimi puţin diferite, contur foarte neregulat. Uneori corpul ia forma de inel. Un nucleu şi multe vacuole minuscule. Lungimea corpului, 60—250 μ. Culturi de sol.

O specie : **G. delicatula** Goodey.

4. Familia **LABYRINTHULIDAE** Hacckel, em. Valkanov 1929

Indivizii formează colonii în tuburi aloplasmatice ramificate, în care se pot deplasa, păstrîndu-şi tot timpul vieţii lor individualitatea (pseudoplasmodii). Tuburile sînt incolore, elastice, flexibile, necontractile. Indivizii sînt fusiformi, puţin sau foarte metabolici, conţin multe granule lucitoare şi cîte un nucleu, uneori invizibil la animalul viu. În condiţii de viaţă nefavorabilă, indivizii genului *Labyrinthula* se adună grămadă şi se închistează individual. Biotop : marin, dulcicol şi parazitic. Labirintulidele sînt rare.

CHEIE DE DETERMINARE A GENURILOR FAMILIEI *LABYRINTHULIDAE*

1 (2) Cu stadiu flagelat care pătrunde prin membrana celulară în planta gazdă ..... 2. **Labyrinthomyxa**

2 (1) Fără stadiu flagelat. Hrana : diferite specii de alge marine şi dulcicole..... 1. **Labyrinthula**

1. Genul **Labyrinthula** Cienkowsky 1867

Forme coloniale, indivizii trăind în tuburi elastice, acontractile, ramificate, incolore. Tuburile goale apar de obicei ca nişte fire foarte subţiri. Indivizii sînt fusiformi şi fac în aceste tuburi mişcări de alunecare abia perceptibile. Cînd trec prin locuri strîmte, indivizii se dovedesc oarecum metaboli. Nutriţia

nu pare a fi corpusculară. În condiții de viață nefavorabile indivizii se adună laolaltă, producîndu-se atît chisturi individuale, cît și un înveliș comun pentru toată colonia. Din chist se produc 1—4 sferule.

CHEIE DE DETERMINARE A SPECIILOR GENULUI *LABYRINTHULA*

(fig. 177)

1 (2) Formă de apă dulce. Celula incoloră. Sporii fără înveliș. Parazit în *Vaucheria*. Din chist rezultă 4 sferule ..... **L. cienkowskii** Zopf.

2 (1) Forme marine..... 3

3 (4) Celulele cu picături portocalii, care cu iod se colorează în albastru. Din chist rezultă 4 sferule .... **L. vitellina** Cienk.

4 (3) Fără picături portocalii colorabile cu iod 5

5 (6) Nucleul viu, bine vizibil. Celulele incolore sau slab gălbui, lungi pînă la 25 μ. Citoplasma granulară. Din chist rezultă 4 sferule .... **L. macrocystis** Cienk.

6 (5) Nucleul pe viu invizibil. Citoplasma foarte granuloasă. Lungime pînă la 8 μ. Chistul necunoscut..... ..... **L. zopfi** Valk.

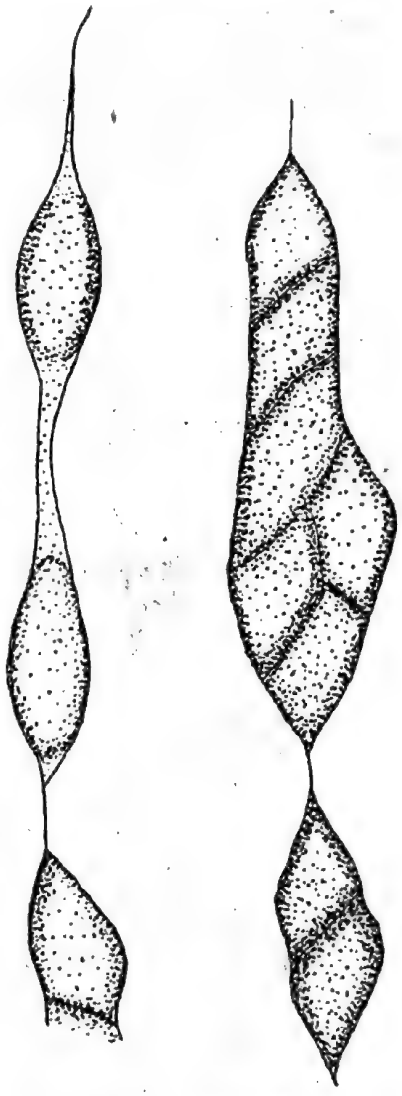


Fig. 177. — *Labyrinthula zopfi* Valk. Filamentele dintre celule (max. 8 μ) și grupele de celule sînt elemente acontractile, imobile, tubulare, elastice, nevii în care plasmozomul individual sau grupat se poate deplasa. Biotop: cultură de alge din Marea Neagră, cu adăugire de albuș sau agar (1—2 picături) (după Valkanov).

2. Genul **Labyrinthomyxa** Duboscq 1921

Corpul fusiform, cu faze flagelate și amiboide, de dimensiuni variabile. Stadiul flagelat perforează membrana celulară a gazdei (*Laminaria bejolisii*) și pătrunde înăuntru ca parazit. La unica specie existentă, **Labyrinthomyxa sauvageauii** Dub., se produc pseudoplasmodii. Indivizii fusiformi sînt lungi de 7—11 μ, stadiul amiboid măsoară 2,5—14 μ, cel flagelat 7—18 μ. Găsită în Oceanul Atlantic, la Roscoff (Franța).

5. Familia **RETICULIDAE** Lepşi 1960

RETICULOSA p.p. Rhumbler 1904

Reticulidele se caracterizează prin pseudopode de obicei fine, reticulate, cu granifluçție. Pseudopode lobate nu se emit. Anastomozările sînt obişnuite. Această familie are afinităţi morfologice cu foraminiferele cele mai inferioare, lipsite de căsuţe calcaroase, existînd adesea învelişuri de galertă, niciodată însă teci consistente ca la testacee. De subordinul *Euamoebidea* al amibelor mai mult sau mai puţin tipice reticulidele diferă şi prin lipsa diferenţierii citoplasmei în endo- şi ectoplasmă.

Unele reticulide marine au învelişuri mai bine definite, apropiindu-se astfel morfologic de anumite testacee (de exemplu *Schultzella, Myxotheca, Dactylosaccus, Boderia* şi genul dulcicol *Plagiophrys*).

Reticulidele trăiesc în mare şi în ape salmastre, puţine în ape dulci. Dintre speciile tratate în lucrarea de faţă, unele se găsesc în Oceanul Atlantic, Marea Nordului şi Marea Mediterană, pătrunderea lor în Marea Neagră fiind deci posibilă. La unele forme există închistarea temporară, chistul fiind închis complet.

CHEIE DE DETERMINARE A GENURILOR FAMILIEI *RETICULIDAE*[1]

(fig. 173, 178)

1 (16) Corpul nud, fără înveliş de galertă *(Nuda)* 2
2 (15) Forme solitare 3
3 (8) În stare întinsă, corpul are formă de disc 4
4 (5) Partea bazală a pseudopodelor este vădit îngroşată triunghiular ..... **Biomyxa** (fam. **Vampyrellidae**)
5 (4) Partea bazală a pseudopodelor nu este îngroşată triunghiular .. 6
6 (7) Pseudopodele sînt fine, drepte, radiale, neramificate ..... **Protogenes** (fam. **Vampyrellidae**)
7 (6) Pseudopodele sînt extrem de neregulat ramificate, reticulate, întortocheate ..... 1. **Protomyxa**
8 (3) În stare extinsă, corpul are forma ovală, de cordon sau de crengi 9
9 (12) Corpul nu este ramificat 10
10 (11) Toată citoplasma este galbenă. **Rhizoplasma** (fam. **Vampyrellidae**)
11 (10) Pseudopodele sînt incolore, corpul galben .... 2. **Dictiomyxa**

[1] Pentru înlesnirea determinării, în această cheie s-au inclus, din familia *Vampyrellidae*, 4 genuri greu de distins de anumite reticulide.

Scanned with OKEN Scanner

12 (9) Corpul, cînd este complet întins, are ramificații 13
13 (14) Capetele corpului propriu-zis sînt lățite la baza pseudopodelor ..... **Arachnula** (fam. **Vampyrellidae**)
14 (13) Porțiunea dintre corp și pseudopode nu este lățită..... ..... **Pontomyxa** (fam. **Vampyrellidae**)
15 (2) Forme coloniale..... **3. Myxodictium**
16 (1) Corpul învelit cu galertă prin care străbat pseudopodele (fam. *Rhabdomonidae*, subfam. *Myxothecinae*). Specii aproape exclusiv marine..... 17
17 (20) Corpul aproximativ sferic..... 18
18 (19) Învelișul de galertă, fără corpusculi străini..**4. Schultzella**
19 (18) Învelișul de galertă are corpusculi străini.... **5. Myxotheca**
20 (17) Corpul nu este sferic..... 21
21 (22) Corpul cilindric, drept, la un capăt rotunjit, la celălalt cu pseudopode..... **7. Plagiophrys**
22 (21) Corpul nu are forma de cilindru drept..... 23
23 (24) Corpul în formă de cîrnat încovoiat ..... **8. Dactylosaccus**
24 (23) Corpul în forma unui poliedru colțuros, neramificat..... ..... **6. Boderia**

1. Genul **Protomyxa** Haeckel 1868

Corpul în forma unei mase protoplasmatice plate, neregulate, ușor mobile, care emite numeroase pseudopode galbene, groase, arboriforme, foarte ramificate și anastomozate. Cu numeroase vacuole care apar și dispar neregulat. Corpul galben sau portocaliu. Reproducere prin închistare și zoospori, din care rezultă amibe care se pot reuni în plasmodii. Biotop : pe căsulii de *Spirula* (cefalopod) din Oceanul Atlantic.

O singură specie : **aurantiaca** Haeckel 1868 (fig. 173, f).

2. Genul **Dictiomyxa** Monticelli 1897

Corpul portocaliu, turtit sau întins și cu capetele îngroșate. Pseudopodele sînt incolore. Se deplasează ca o amibă, cu unul dintre capetele îngroșate ale corpului îndreptat înainte, pseudopodiile fiind retrase. Contractat sferic animalul are un diametru de 1 mm. Marea Mediterană, pe alga *Chaetomorpha crassa*. O singură specie (fig. 178, a) : **D. trinchesei** Monticelli 1897.

Scanned with OKEN Scanner

3. Genul **Myxodictium** Haeckel 1868

Colonii din numeroși indivizi (asemănători cu *Protomyxa*), anastomozați cu pseudopodiile lor, încît produc rețele poligonale. Curentul granulelor trece uneori de la un individ la altul. Fără vacuole. Nucleul necunoscut. Diametrul indivizilor, 30—40 μ. Trăiesc pelagic la suprafața Mării Mediterane.

O singură specie: **M. sociale** Haeckel 1868.

Subfamilia **MYXOTECINAE** (*Foraminifere* pars Rhumbler 1904)

Întrucît, spre deosebire de foraminiferele tipice, reprezentanții acestei subfamilii nu au căsuțe, ci numai un înveliș transparent de galertă sînt posibile confuzii cu anumite forme de amibine, testacee și vampirelide, mai ales că la unele mixotecine anastomozele și granifluctia caracteristice foraminiferelor pot fi vremelnic abia vizibile sau chiar lipsesc. Afară de aceasta, una dintre specii Plagiophrys cylindrica se găsește poate în apă dulce, altele în Marea Mediterană, încît ar putea avea reprezentanți și în Marea Neagră. Unele reticulide nude ar putea fi stadii ale unor forme mai mari, înzestrate cu învelișuri de nisip Plagiophrys parvipunctata Pen). Foraminiferele cu căsuță existente în număr mic și în Marea Neagră sînt menționate la p. 590—601.

4. Genul **Schultzella** Rhumbler nom. nov. 1904

Lieberkühnia (part.) Gruber 1884
Schultzia (typ **S. diffluens**) Gruber 1889
non Grimm 1877 (**Schultzia**, radiolar)

Întregul corp este aproximativ sferic sau emisferic, învelit cu galertă care la animalul viu se vede greu, apărînd abia — ca o pieliță — după fixare cu alcool. Acest înveliș poate fi străbătut de pseudopode oriunde și nu este niciodată acoperit cu firicele de nisip sau cu alți corpusculi străini. Protoplasma este fin granulată, netransparentă și conține cîteva vacuole și sferule de ulei. Nucleii numeroși, mici. Diametrul corpului pînă la 220 μ. Marea Mediterană.

O singură specie (fig. 178, d), **S. diffluens** (Gruber) 1889.

5. Genul **Myxotheca** Schaudinn 1893

Corpul aproximativ sferic (pe substrat emisferic prin turtirea părții inferioare). Învelișul de galertă poartă sau conține corpusculi străini, mai ales grăunțe de nisip. Este gen marin.

Scanned with OKEN Scanner

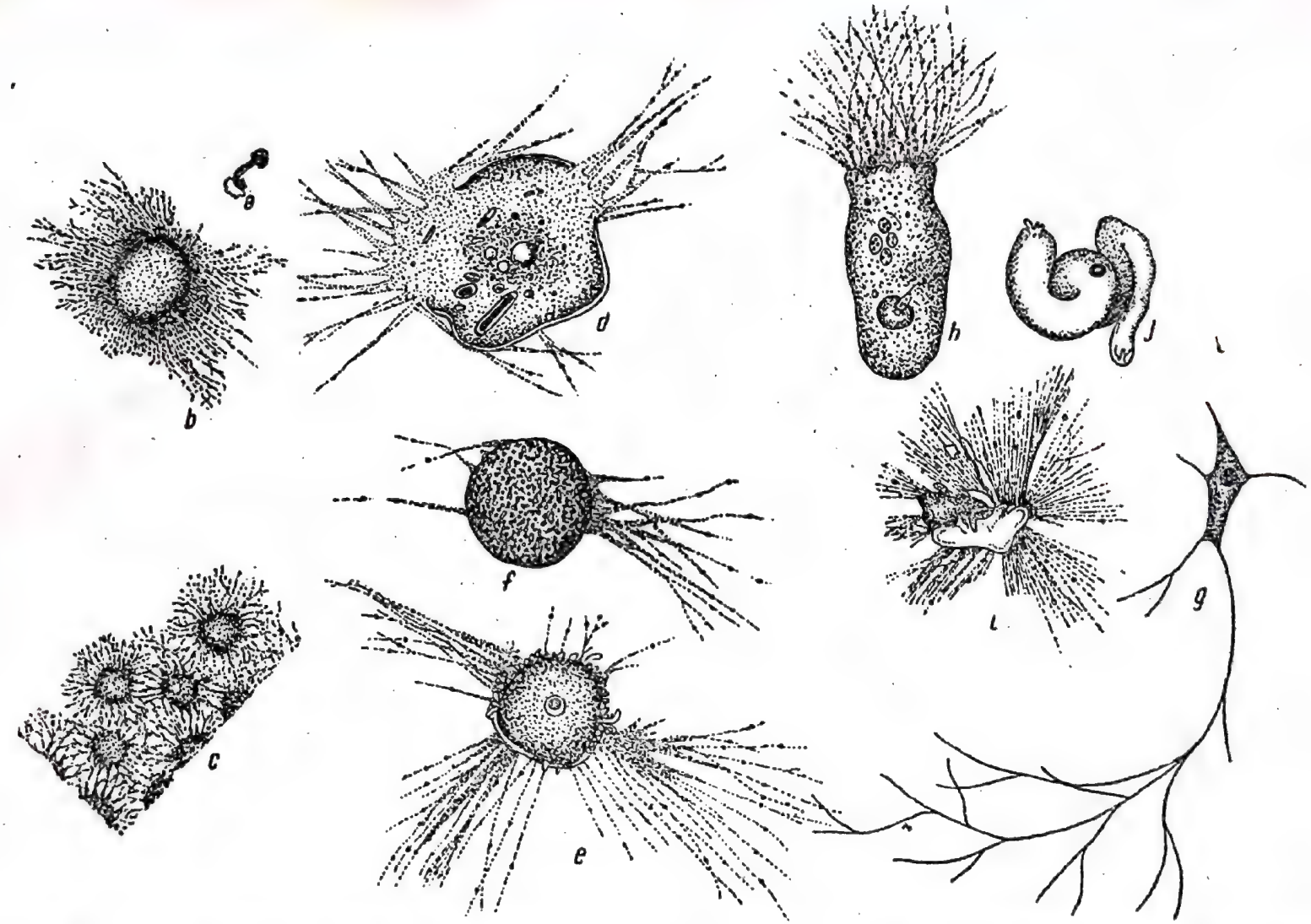


Fig. 178. — a — *Dictiomyxa trinchesei* Monticelli, individ întins, 1 mm; b — aceeași, contractată sferic, cu corpul moale; c — *Myxodictium sociale* H., fragment, 30—40 μ; d — *Schultzella diffluens* Grub., max. 220 μ; e — *Myxotheca arenilega* Schaud., 0,16—0,56 mm; f — *M. genuensis* Grub., 100 μ; g — *Boderia turneri* Streth., 1,56—6,25 mm; h — *Plagiophrys cylindrica* Cl.—L., 130 μ; i — *Dactylosaccus giganteus* (Sandahl), 2—8 mm, cu pseudopodele 15 mm; j — *D. vermiformis* Rhumbl. (după Rhumbler).

Scanned with OKEN Scanner

CHEIE DE DETERMINARE A SPECIILOR GENULUI *MYXOTHECA*

(fig. 178)

1 (2) Învelișul este galben, clar delimitat de protoplasmă. Corpusculii străini abia aderă la exteriorul galertei. Protoplasma de obicei colorată în roșu și cu granule lucitoare. 1—2 nuclei, groși de 39—75 μ. Pseudopodele adesea foarte lungi. Înmulțirea probabil prin diviziune binară. Diametrul, 160—560 μ. Marea Adriatică și Oceanul Atlantic (Bergen, Norvegia)..... ..... **arenilega** Schaud. 1893

2 (1) Învelișul nu este net delimitat de protoplasmă. Corpusculii străini sînt așezați în învelișul de galertă. Protoplasma tulbure, fără culoare distinctă sau slab cafenie. Nucleii numeroși, mici. Uneori protoplasma apare în interiorul învelișului împărțită în două porțiuni (înmulțire?). Diametrul, circa 100 μ. Marea Mediterană..... (**Pleurophrys**) **genuensis** (Grub.) 1884

6. Genul **Boderia** Str. Wright 1867

Corpul cu formă variabilă, de regulă ca un disc poligonal, de la ale cărui colțuri pornesc pseudopodele, de obicei în număr de 3—4, foarte lungi și fine, ici-colo ramificate. Protoplasma este cafenie sau portocalie, curenții săi fiind foarte repezi. Are 1—10 nuclei. Înmulțirea probabil prin diviziune multiplă. Învelișul extrem de fin și incolor, greu vizibil. Diametrul animalului (contractat sau întins?), 1,56—6,25 mm. Marea Nordului.

O singură specie (fig. 178, g) : **B. turneri.** Str. Wright 1867.

7. Genul **Plagiophrys** Clap. et Lachm. 1858

Corpul cilindric, de 2 1/2—3 ori mai lung decît gros. Partea anterioară are buburuze de la care pornesc pseudopode, iar partea posterioară este rotunjită. Granifluctia, uneori foarte înceată. Nucleul necunoscut. Lungimea animalului, 130 μ. Fără vacuole pulsatile. Apă dulce?

O singură specie : **P. cylindrica** Clap. et Lachm. 1858 (fig. 178, h).

8. Genul **Dactylosaccus** Rhumbler 1894

Corpul este neregulat încovoiat. Învelișul bine vizibil, din el pornind în anumite locuri sau oriunde prelungiri mai mult sau mai puțin mari, digitiforme sau lobate, pe care stau pseudopodele. Animalele sînt marine, trăiesc libere sau în căsuțe de nisip, goale, ale foraminiferelor mari.

Scanned with OKEN Scanner

CHEIE DE DETERMINARE A SPECIILOR GENULUI *DACTYLOSACCUS*

(fig. 178, i, j)

1 (2) Specie liberă. Prelungirile pe care stau pseudopodele sînt adesea lungi, așezate oriunde. Corpul este încovoiat în mod diferit, foarte variabil, albicios și conține globulețe care au în interiorul lor sferule galbene sau granule de pigmenți. Prelungirile învelișului sînt adeseori foarte lungi. Nucleii numeroși. Diametrul, 2—8 mm, cu pseudopodele întinse pînă la 15 mm. În Categat (Marea Nordului) la 50 m adîncime, în detritus vegetal..... **giganteus** Sandahl 1857 (1857 **Amoeba gigantea** ..... Sandahl)

2 (1) Specie în căsuțe de *Saccamina*. Prelungirile pentru pseudopode sînt scurte și se află mai ales la capătul anterior, foarte îngroșat. Corpul este foarte lung, încolăcit. Membrana învelitoare bine dezvoltată. Din ea pornesc la partea anterioară mici prelungiri digitiforme sau lobate, de pe care se ridică pseudopodele. Protoplasma conține mici vacuole și părticele de mîl, 1—2 nuclei sferici cu o membrană clar delimitată în afară, care spre interior trece nemijlocit într-o pătură cu structură radială. Nucleul conține 5—30 de nucleoli de dimensiuni diferite. Lungimea animalului, cel mult 4 mm, grosime maximă 0,34 mm Descrierea de mai sus se bazează pe material conservat. Oceanul Atlantic (Bergen, Norvegia), la 100—260 m adîncime, și în Marea Nordului (Christiansund, Norvegia), la 40—80 m adîncime..... **vermiformis** Rhumbler 1894

2. Ordinul **MYCETOZOA** de Bary 1886

Micetozoarele, numite de botaniști *Myxomycetes* sau *Myxogasteres*, sînt intermediare între lumea vegetală și cea animală. Caracteristice pentru acest grup sînt plasmodiile, aglomerări de indivizi amibiformi (mixamibe) care pot avea dimensiuni foarte variate, vizibile cu ochiul liber, uneori colorate în galben, verde sau roșcat, încît devin bătătoare la ochi. În condiții de umiditate suficientă plasmodiile au o consistență gelatinoasă. Ele constau din citoplasmă granulată, învelită la exterior cu o pătură subțire de plasmă hialină, nestructurată.

Provenind din fuzionarea mixamibelor uninucleate, plasmodiul conține un număr mare de nuclei veziculari dispersați, iar la periferie numeroase

vacuole contractile. Prin diviziune, numărul nucleilor și volumul plasmodiului cresc.

În condiții neprielnice, bunăoară cînd vremea devine secetoasă, obișnuita mișcare a plasmei încetează, întregul plasmodiu se divide, formînd chisturi (scleroții) cu cîte 10—20 de nuclei și înveliș rezistent. În stare închistată, micetozoarele pot rămîne vii pînă la circa 3 ani. Revenind condițiile prielnice, mixamibele din chist eclozează și fuzionează laolaltă, formîndu-se astfel un plasmodiu nou, activ.

Cele mai multe specii de micetozoare se hrănesc cu rămășițe vegetale, uneori și cu ciuperci vii. Cînd lipsește hrana, anumite porțiuni din plasmodiu se pun în mișcare și se transformă în sporangi de forme și dimensiuni extrem de diferite, la anumite specii, sporangiul poate avea peduncul. În aceste stadii de dezvoltare micetozoarele au cu totul aspect de plante. Sporii au dimensiuni de 3—20 μ și sînt înveliți cu o membrană celulozică groasă, divers colorată de la o specie la alta. Sporii pot fi dispersați prin vînt, animale etc., iar cînd ajung în locuri destul de umede se deschid, dînd naștere la mixamibe minuscule, care au cîte un nucleu vezicular și vacuole pulsatile.

În general, mixamibele se comportă ca amibele adevărate, se hrănesc cu bacterii, emit însă la capătul lor posterior pseudopode scurte, fine, iar la cel anterior un flagel. În felul acesta mixamibele se transformă în mixoflagelate (zoospori). Amibele cresc și se înmulțesc prin diviziune binară, iar mixoflagelatele se pot închista după un număr de diviziuni, devenind astfel microchisturi. Din eclozarea acestora rezultă mixamibe, iar din fuzionarea mai multor mixamibe se produce un plasmodiu nou. Astfel se încheie ciclul evolutiv al unui micetozoar tipic endospor, sporii dezvoltîndu-se în sporangi.

Numărul genurilor și al speciilor de micetozoare este enorm, încît clasificarea lor nu poate fi indicată nici în linii mari. Menționăm numai cîteva dintre criteriile taxonomice principale: dezvoltarea sporilor în sporangi sau la suprafața sporoforilor, sporangii cu sau fără calcar, acesta fin granulat sau cristalizat, cu sau fără capilițiu, structura capilițiului, sporangi cu sau fără peduncul, solitari sau uniți în etalii (corpuri mari), spori violeți sau de alte culori etc.

1. Subordinul **EUMYCETOZOA** Zopf 1887

La eumicetozoare, mixoflagelatele se dezvoltă din spori. Plasmodiul se naște din fuziunea completă a mixamibelor.

Sporii se dezvoltă la familia *Physaridae* în sporangi și sînt violeți, iar la familia *Ceratiomyxidae* pe suprafața sporoforilor și au o culoare albă. Familia *Didymiidae* are cristale calcaroase stelate pe membrana sporangilor. Sporii amiliei *Cribrariidae* sînt variat colorați, nu însă violeți, sporangiul este pedun-

culat, peretele îngroşat şi are un reticul delicat. Numeroşi sporangi, mai mult sau mai puţin fuzionaţi în corpuri voluminoase (etalii), se găsesc la familia *Reticulariidae*.

Dintre speciile acestui subordin menţionăm: *Badhamia utricularis* Berk, *Fuligo septica* Gmelin, *Didymium effusum* Link, *Stemonitis splendens* Rost., *Amaurochaete fulginosa* Mac Bride, *Cribaria aurantiaca* Schrad., *Orcadella operaculata* Wing., *Tubulina fragiformis* Pers., *Reticularia lycoperdon* Bull., *Lycogala miniatum* Pers., *Trichia affinis* de Bary, *Arcyria punicea* Pers. şi *Ceratomyxa fruticulosa* Mac Bride. Înrudită este *Sappinia* (fig. 179).

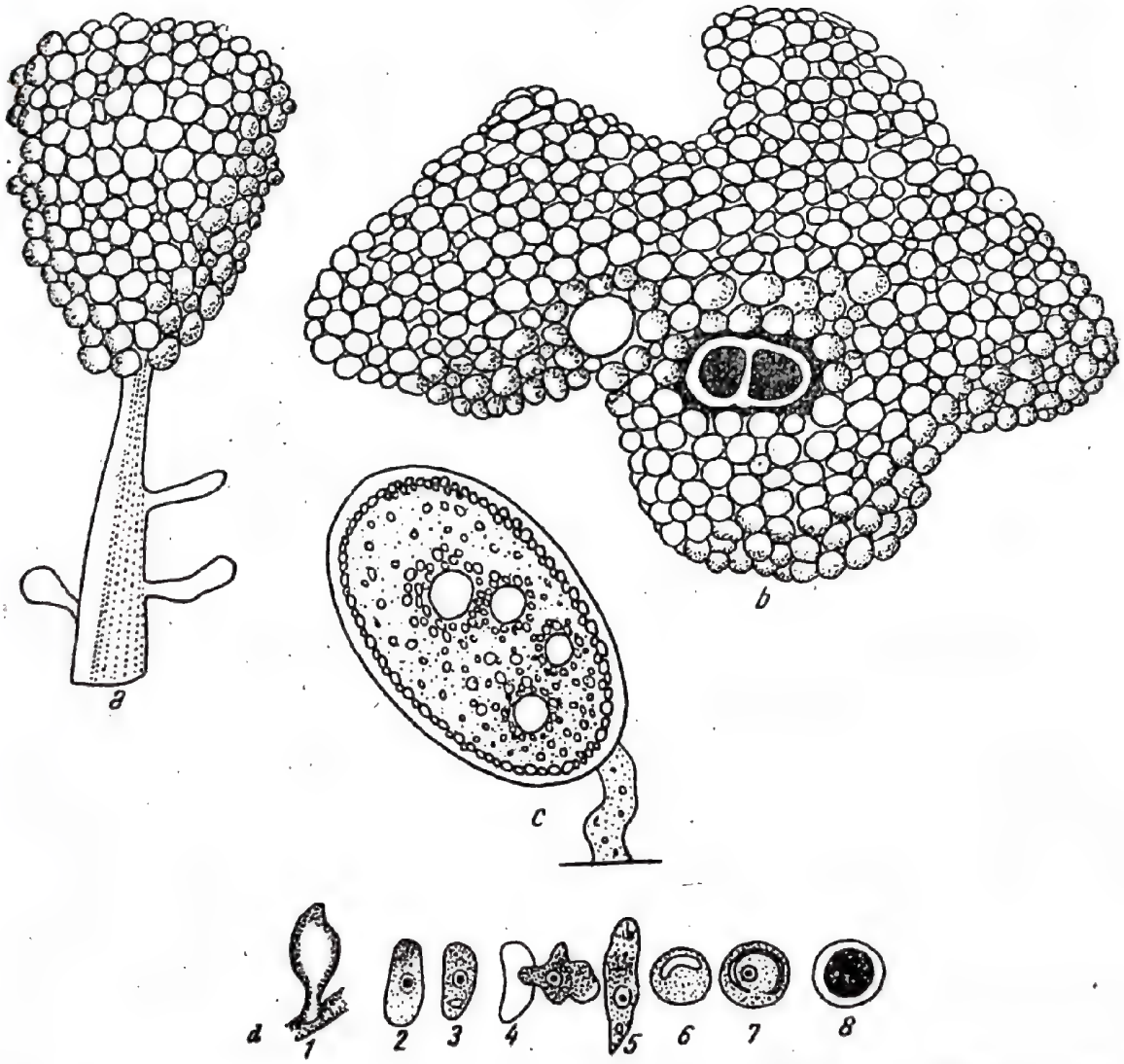


Fig. 179. — Micetozoarul binucleat *Sappinia pedata*. a — la capătul unui fragment de paie, lateral trei chişti solitari, apical un grup de chişti ca un sporange; b — amibă liberă, binucleată; c — chist solitar, pedunculat (după Olive, din Dofl. — Reich.); d — *Guttulina (Copromyxa) protea* (Fayod), 1 — sporangiu, 2,3 — spori, 4 — eclozarea din spor, 5 — amibă liberă, în deplasare, 6, 7, 8 — formarea chistului (după Fayod).

2. Subordinul **SOROPHORA** Lister 1925

La acest subordin nu există stadii flagelate. Mixamibele lui se grupează înainte de producerea sporilor. Pe cînd la subordinul *Eumycetozoa* din fuzionarea completă a mixamibelor rezultă plasmodii adevărate, la subordinul *Sorophora* fuziunea produce numai pseudoplasmodii[1].

La familia *Guttuliniidae*, pseudoplasmodiul nu este complet prin fuziunea amibelor, stadiul flagelat lipsește; mixamibele au aceeași formă ca anumite amibe adevărate, sînt mici, monopode, de tipul *Amoeba „limax"*, care de asemenea emit pseudopode lobate, fiind deci ușor de confundat cu gutulinidele; nucleul mixamibelor tinere este însă mult mai dens.

Genuri: **Guttulina** (= **Copromyxa**) **protea** (fig. 179, d) și **Guttulinopsis.**

Spre deosebire de gutulinide, la familia *Dictyostelidae*, pseudoplasmodiul are pseudosporangi, iar mixamibele emit pseudopode scurte, ascuțite. Între unii reprezentanți ai subordinului *Heteramoebidea* și micetozoare există forme intermediare.

Plasmodiophora brassicae Wor. parazitează în rădăcina verzei (*Brassica*) și a altor crucifere, unde produce noduli (hernia verzei). Sporul mic, haploid, produce mixoflagelate care pătrund în celulele plantei gazdă, cresc și se înmulțesc. Plasmodiul se divide în sporangi.

Asocieri de rizopode sînt în rizosfera grîului (fig. 180).

3. Ordinul **TESTACEA** Schultze 1854

Testaceele diferă de amibe prin prezența unui înveliș (lorică, test) care poate fi gelatinos, chitinos, membranos sau compus din particule consistente (xenozomi) de origine foarte diferită. Căsuțele conțin o singură încăpere și de obicei un singur orificiu prin care se emit pseudopodele, lobate sau ascuțite, late sau subțiri. Structura nucleului și dinamica citoplasmei indică legături filetice cu amibele nude. Cu ajutorul unor substanțe aglutinante produse de plasmă, la formarea testului pot fi încorporate particule minerale, valve de diatomee, particule detritice, nu însă material calcaros. Nucleul este vezicular, mare, cu sau fără nucleol, vacuolele contractile au o răspîndire generală. Reproducerea se face prin sciziparitate laolaltă cu testul, atunci cînd acesta este moale. Fenomene sexuale nu se cunosc. Cele aproximativ 200—250 de specii sînt aproape fără excepție dulcicole, unele tericole sau temporar epizoice.

[1] În pseudoplasmodii amibele componente nu sînt contopite, limitele dintre indivizi se păstrează.

Scanned with OKEN Scanner

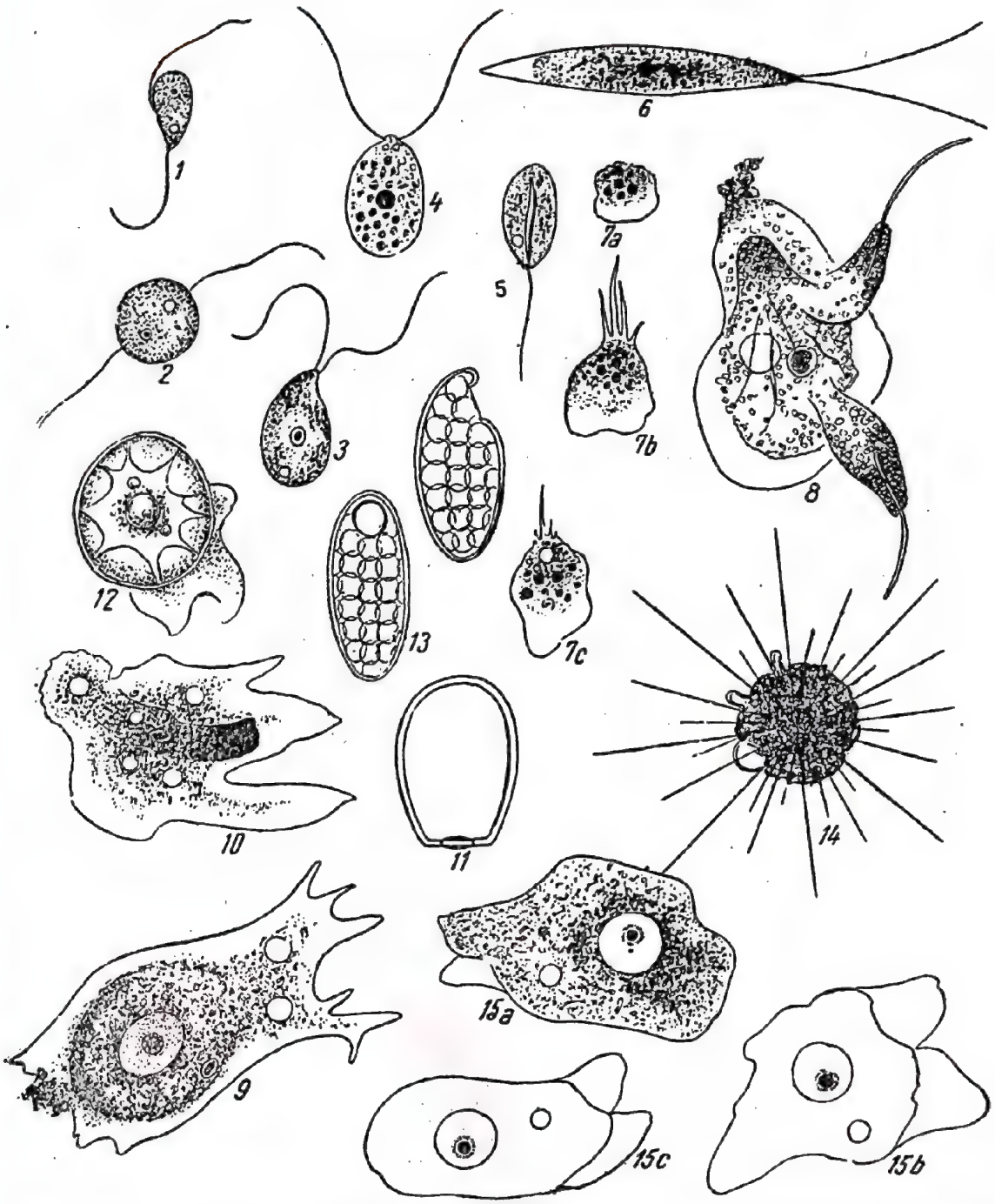


Fig. 180. — Rizopode asociate cu alte protozoare din rizosfera grîului. 1 — *Bodo rostratus*, 2 — 3 μ; 2 — *Pleuromonas jaculans*; 3 — *Dinomonas vorax*, 4—5 μ; 4 — *Polytoma papillatum*, 6—8 μ; 5 — *Petalomonas* sp., 4—5 μ; 6 — *Chlorogonium* sp., 52—54 μ; 7 a—c — *Amoeba cirrifera*, 20—22 μ; 8 — *A. sphaeronucleolus*; 9 — *Cochliopodium*, 130 μ; 10 — *Amoeba spumosa*, 80—100 μ; 11 — *Cryptodifflugia oviformis*, 15—25 μ; 12 — *Arcella artocrea*, 65 μ; 13 — *Trinema lineare*, 23 —30 μ; 14 — *Actinophrys vesiculata*, 30—36 μ; 15 a—c— *Amoeba* sp., 85—90 μ (după Biczok).

Scanned with OKEN Scanner

CHEIE DE DETERMINARE A FAMILIILOR ORDINULUI *TESTACEA*

1 (2) Pseudopodele late sau digitiforme, rotunde, lobate..... 7
2 (1) Pseudopodele au alte forme 3
3 (4) Pseudopodele sînt digitiforme, ascuțite ..... 7. Familia **Reticulolobidae**
4 (3) Pseudopodele nu sînt subțiri și ascuțite..... 5
5 (6) Pseudopodele totdeauna filiforme, uneori anastomozate, în interior fără granifluție 17
6 (5) Pseudopodele filiforme, anastomozate, în interior cu granifluție 25
7 (8) Testul vădit chitinoid, adesea cu incluziuni sau acoperămînt de xenozomi (nisip, diatomee).....11
8 (7) Testul numai cu o membrană flexibilă sau semirigidă..... 9
9 (10) Membrana flexibilă, capabilă de deformații. Fără pseudostom evident ..... 1. Familia **Cochliopodiidae**
10 (9) Membrane de obicei rigide. Cu pseudostom de forme variabile .....2. Familia **Microcoryciidae**
11 (12) Testul chitinoid, niciodată cu xenozomi sau idiozomi. Areolarea mai mult sau mai puțin evidentă. Marginea testului îndoită spre interior. Pseudostomul în centrul laturii ventrale, adîncită la mijloc ..... 3. Familia **Arcellidae**
12 (11) Testul de altă formă, totodată mai mult sau mai puțin acoperit sau conținînd xenozomi sau idiozomi.....13
13 (14) Testul dorsoventral simetric, pseudostomul ventral excentric, sau testul emisferic pînă la sferic, în cazul acesta pseudostom triunghiular sau în formă de crăpătură. Învelișul variat predominînd fondul chitinoid sau granulat ..... 4. Familia **Centropyxidae**
14 (13) Testul sferic cu simetrie axială şi pseudostom la unul din polii săi 15
15 (16) Învelișul testului exclusiv exogen (cuarț, diatomee), pseudostomul rotund, tri- sau tetralobat..... 5. Familia **Difflugiidae**
16 (15) Testul fără înveliș sau aceasta este numai endogen, sau endogen în amestec de xenozomi. Pseudostomul de obicei cu o crăpătură, rareori lat eliptic pînă la circular. Testul lateral, mai mult sau mai puțin turtit.....6. Familia **Nebelidae**
17 (18) Testul este compus din solzi (plăcuțe) silicioși, rotunzi, endogeni 19
18 (17) Testul astfel structurat sau nestructurat.....21

19 (20) Testul în formă de ploscă încovoiată..... ..... 9. Familia **Cyphoderiidae**
20 (19) Testul de altă formă .....8. Familia **Euglyphidae**
21 (22) Testul cu două pseudostome, opuse unul altuia..... ..... 11. Familia **Amphitremidae**
22 (21) Testul cu un pseudostom.....23
23 (24) Testul din plăci dreptunghiulare, rotunjite la colțuri, cu aspect hexagonal..... 10. Familia **Paulinellidae**
24 (23) Testul chitinoid, nu constă din plăci rotunde sau dreptunghiulare..... 12. Familia **Gromiidae**
25 (26) Testul totdeauna liber, masa plasmatică niciodată prinsă lateral. Nu formează colonii.....13. Familia **Allogromiidae**
26 (25) Testul membranos, poate fi prins cu o latură de substrat....27
27 (28) Cu un pseudostom..... 14. Familia **Microgromiidae**
28 (27) Cu două pseudostome.....15. Familia **Microcometesidae**

1. Familia **COCHLIOPODIIDAE** Saedeleer 1934

La genul **Cochliopodium**, testul este foarte plastic, incolor, fără adaos de xenozomi (fig. 181). Slab plastic, deseori acoperit cu numeroși xenozomi este **Gocevia.**

2. Familia **MICROCORYCIIDAE** Saed. 1934

Genul **Microchlamys**, cu singura specie *M. pastella* are test bipartit, constînd dintr-o cupolă dorsală și o pieliță ventrală. La **Amphizonella** testul are înveliș galertic, citoplasma culoare violetă. La **Zonomyxa** *violacea* lipsește galerta, membrana are culoare violetă. **Diplochlemys** are pe test un înveliș pilos, testul constînd dintr-un înveliș intern, hialin, și unul extern, de natură minerală. La **Parmulina**, învelișul este simplu, gros, chitinoid, acoperit cu particule mărunte. Singura specie : *P. cyathus*. Omogenă și nestructurată este căsuța la **Penardochlamys**, curbată ca sticla de ceasornic, gălbuie cu puncte fine și pseudostom evident. O specie : *P. arcelloides*. **Microcorycia** este aproximativ emisferică, foarte maleabilă, nestructurată, pseudostomul fără orificiu consistent, putînd fi închis.

3. Familia **ARCELLIDAE** Schultze

La genul **Pyxidicula** fața ventrală a testului este larg deschisă, diametrul orificiului mai mare decît 3/4 din diametrul testului. Microstructura căsuței de obicei în formă de fagure sau fin punctată. Pseudostomul atinge

Scanned with OKEN Scanner

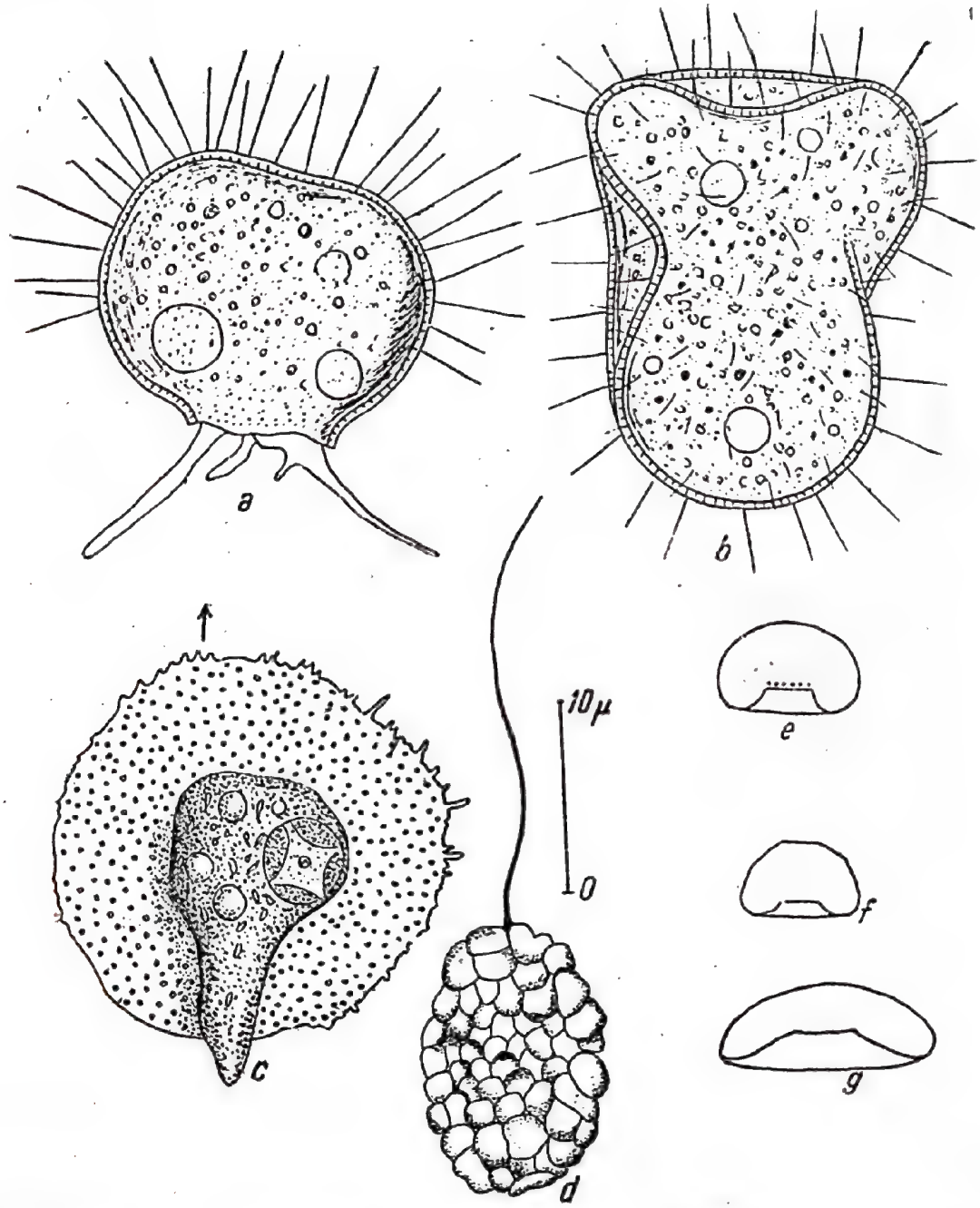


Fig. 181. — a, b — *Cochliopodium echinatum* Kor., 50 μ, forme diferite; c — *C. clarum* Schaeffer, 40μ, apă atlantică salmastră; d — *Lithomonas difflugia* rizo-flagelat temporar, plasmozomul de 15 μ, cu înveliș de granule minerale ca la unele tecate (orig.); e — *Arcella hemisphaerica*, diam. 54 μ; f — *A. artocrea*? 46 μ; g — *A. vulgaris*, lateral, 60 μ.

Scanned with OKEN Scanner

la **Antarcella** cel mult 1/3 din diametrul testului și este foarte răsfrînt spre interior. Singura specie în mușchi pe ziduri este *A. pseudarcella*. Are numai un nucleu. Doi, pînă la peste 200 de nuclei se găsesc în genul **Arcella**, infinit de variabil, cuprinzînd peste 30 de specii, greu de diferențiat una de alta din cauza formelor intermediare existente (fig. 181, e—g).

Deflandre a împărțit acest gen în următoarele secțiuni, delimitate prin raportul morfometric dintre înălțimea (I) și diametrul testului (D) :

a. Secția *Altae*, cu forme relativ foarte înalte I/D 0,9—2,0
b. Secția *Vulgares*, cu forme emisferice, lipsite de carenă I/D 0,33—0,8
c. Secția *Carinatae*, cu forme emisferice cu carenă sau brîu de spini I/D 0,33—0,8
d. Secția *Aplanatae*, cu forme relativ mai plane I/D 0,19—0,33

4. Familia CENTROPYXIDAE Grosp. 1958

La **Trigonopyxis**, cu singura specie *T. arcula*, gura este triunghiulară, cu colțurile rotunjite, testul aproximativ emisferic. **Plagiopyxis** are gura în formă de crăpătură, ca o seceră subțire, paralelă cu marginea testului, iar buzele lipsesc. La **Bullinularia** *indica* (fig. 182,6), a cărei gură are forma unui 9 foarte alungit și curbat, buzele sînt bine dezvoltate și cu numeroși pori. Excentrică este gura la **Centropyxis** s. str. (fig. 186,5), căsuța mai mult sau mai puțin neregulat turtită, adîncită spre pseudostom. Poziția gurii este centrală, iar la subgenul **Cyclopyxis** boltit uniform.

5. Familia DIFFLUGIIDAE Taranek 1882

La genul **Sexangularia** testul este chitinoid, în secțiune transversală poligonală, rareori acoperită cu cîteva particule minerale. Printr-un perete despărțitor intern, **Pontigulasia** are testul divizat în două camere, limitadintre acestea fiind indicată adeseori printr-un șanț exterior. Un guler, răsfrînt la interior și delimitat la exterior printr-o incizură circulară, există la **Cucurbitella** lipsind însă la genul **Difflugia**, care are peste 60 de specii (fig. 182).

6. Familia NEBELIDAE Grospietsch 1958

Paraquadrula are test format din plăcuțe calcaroase pătrate sau dreptunghiulare (fig. 183,18). Nestructurat hialin, sau numai fin punctat, este testul oviform, neturtit, de la **Leptochlamys** *ampullacea*, mai mult sau mai puțin turtit la **Hyalosphenia**, a cărui gură este apicală, îngust eliptică, la

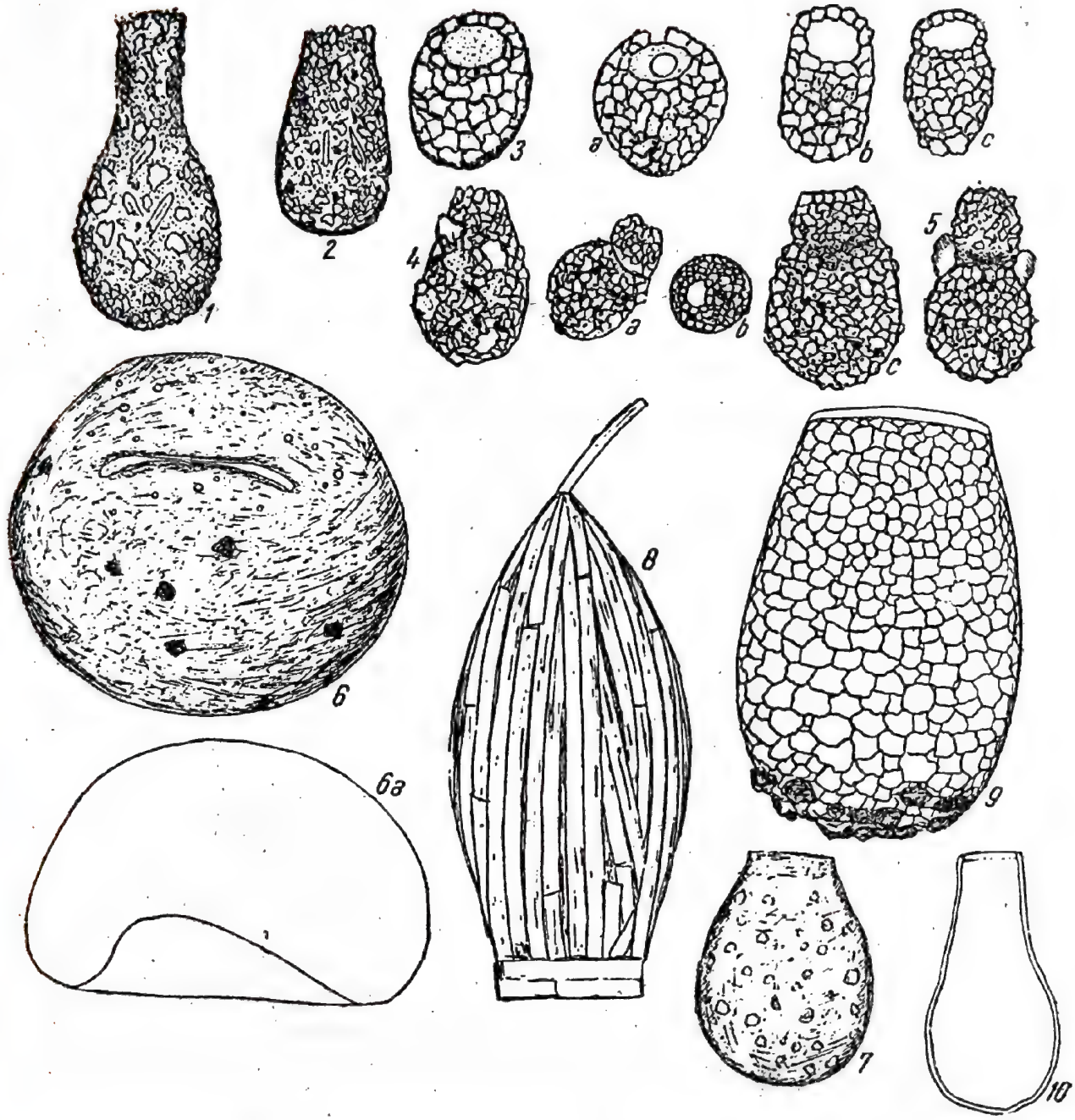


Fig. 182. — 1 — *Difflugia pyriformis* var. *frontelata* n., var. 122 μ; 2 — *D. pyriformis* var. *bryophila*, 120 μ; 3 — *D. constricta*, a—c — patru forme diferite, lungi de 63, 58, 61 și 54 μ; 4 — *Pontigulasia spiralis*, 173 μ, a — lateral, b — oblic polar, c — alt individ, 189 μ; 5 — *P. spectabilis*, 182 μ; 6, 6a — *Bullinularia indica minor*; 7 — *Difflugia pulex*; 8 — *D. bacillariarum*; 9 — *Heleopera sylvatica*; 10 — *Cryptodifflugia* sp.

Scanned with OKEN Scanner

Heleopera (fig. 184,17—20) căsuța are aspectul unei crăpături drepte, incoloră, galbenă sau roșcată la **Awerinzewia**, îngroșată, iar testul acesteia violet. **Lesquereusia** este rulat în spirală, ca o retortă, cu o prelungire la al cărei capăt se află pseudostomul (fig. 183,1). **Quadrulla** (*Quadrulella*), cu plăcuțe pătrate, are buză. Altă structură are testul de **Nebela**: acesta este ca o ploscă sau pară, adesea comprimat lateral, cu marginea peristomului umflată sau cu un guler. La unele specii, marginile testului sînt carenate, cu sau fără pori pe laturi (fig. 183,2—16, 184,10—15). *Nebela* este caracteristică sfagnetelor.

7. Familia RETICULOLOBIDAE

La **Phryganella** testul este emisferic pînă la oviform, acoperit cu xenozomi, la **Difflugiella** oval sau sferic, necomprimat, purtînd numai rareori xenozomi minusculi. Spre deosebire de **Cryptodifflugia**, a cărui gură are poziție terminală (fig. 180,11), la **Wailesella** ea este deplasată pe latura ventrală.

8. Familia EUGLYPHIDAE Hoogenraad et Groot 1940

La **Corythion** (fig. 185,8) și **Trinema** (fig. 185,10—20) gura este mult mai puțin deplasată ventral sau lateral, la celelalte genuri ale acestei specii are o poziție exact terminală. Un spin terminal are **Pareuglypha** *reticulata* (fig. 186,8). **Tracheleuglypha** are marginea gurii denticulată (fig. 186,11); această structură lipsește la **Sphenoderia** (fig. 186,10). Turtită este **Placocista**, cu sau fără spini. Foarte comprimată, lentă, fără spini, de obicei cafenie și cu pseudostomul denticular, e **Assulina**. La genul politipic **Euglypha** (fig. 185), în jurul gurii sînt solzi denticulați, extrem de variabili de la o formă la alta, existînd și multe forme de trecere de la o specie la alta, adesea neprecis delimitate. Aceste grupe ar merita cercetări statistice aprofundate.

9. Familia CYPHODERIIDAE Grosp. 1958

La **Campascus** viu, în jurul gurii există un guler inelar relativ lat. Testul este acoperit cu plăcuțe neregulate, uneori rotunde, și are secțiune transversală triunghiulară sau rotunjită. Genul **Cyphoderia** este lipsit de guler și secțiunea transversală este rotundă.

Scanned with OKEN Scanner

10. Familia **PAULINELLIDAE** Grosp. 1958

Singurul gen cu singura specie : **Paulinella** *chromatophora* Laut., lungă de 20—30 μ, are 1—2 corpusculi verzui-albăstrui, asemănători cu cromatoforii. După unii autori, aceşti corpusculi sînt probabil cianoficee simbiotici. De remarcat că, pînă în prezent, în *Paulinella* nu s-au observat încă particule alimentare.

11. Familia **AMPHITREMIDAE** Grosp. 1958

Amphitrema, singurul gen, are cîte un pseudostom la ambii poli ai testului său elipsoid, cilindric pînă la citriform. Din cele 3 specii, numai *A. flavum* (fig. 185,9) nu are xenozomi şi a fost separată ca gen independent — *Ditrema*.

12. Familia **GROMIIDAE** Hoog. et Groot 1940

Unii autori încadrează adesea reprezentanţii acestei familii la foraminifere, unele forme avînd filopodii anastomozate. Cîteva genuri sînt marine, parţial încadrate de noi la heteramibide. La genul **Gromia**, căsuţa constă din două pături, dintre care cea externă are structuri bacilare radiale. **Frenzelina** este emisferică, hialină. **Nadinella** are în jurul gurii un guler lat, hialin. Singura specie este *N. tenella*. **Clypeolina** *marginata*, comprimată lateral, are muchia lată. Oviformă, hialină, cu gura fusiformă, adîncită este **Capse-**

Fig. 183. — 1 — *Lecquereusia spiralis*, 132 μ, a — var. *reticulata* n. var., b — filamente structurale din test; 2 — *Nebela collaris* var. *maxima*, a, profil, 255 μ; 3 — *N. collaris* ? 250 μ; 4 — *N. tubulosa*, 254 μ; a — aspect lateral; 5 — *N. tubulosa*, 240 μ; a — aspect lateral, b — regiunea orificiului; 6 — *N. lageniformis*, 96—115 μ; 7 — aceeaşi poziţie înclinată, 96 μ; 8 — *N. lageniformis*, 138 μ, a — regiunea orificiului, b — aceeaşi în poziţie oblică; 9 — *N. lageniformis*, 118 μ; 10 — *N. galeata*, 208 μ, a — lateral; 11 — *N. galeata* ? 210 şi 205 μ, b — fără carenă. 12 — *N. crenulata*, 106 μ, a — aspect lateral, b — contur anterior (anomalie ?); 13 — *N. vitrea*, 180 μ; 14, a, b, — *N. vitrea*, 150 μ; 15 — *N.* sp., 186 μ, a — structura testului; 16 — *Cyphoderia dentata*, 150 μ, a — aspect din profil; 17 — *Genus* ? 61—99 μ, a — din profil, b — pe lat, 99 μ, c — oblic de sus (orig.); 18 — *Paraquadrula irregularis* Dofl., 30—40 μ (după Decloitre); 19 — *Nebela carinata*; 20 — *N. dentistoma*; 21 — *Heleopera petricola amethystea* (după Ertl.).

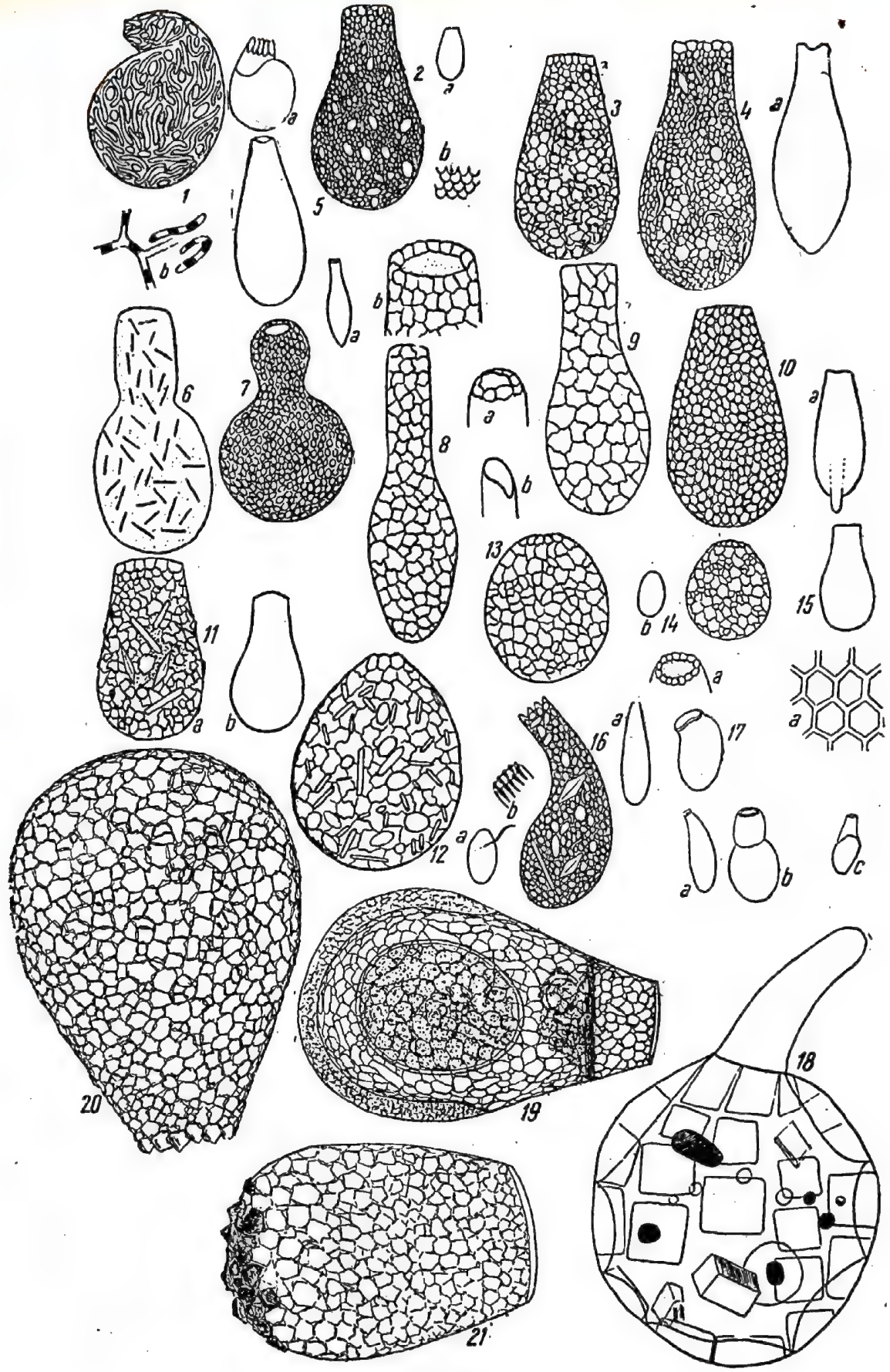


Fig. 183

Fig. 184. — Testacee din tinovul Mohoș. 1 — *Difflugia bacillifera*, 168 μ; 2 — *D. elegans*, 105 μ; 3 — *D. globulosa*, 119 μ, a — aceeași ventral; 4 — *D. lagena*, 162 μ; 5 — *D. pyriformis* var. *antero-cylindrica*, 148 μ; 6 — *Parmulina* sp., 33 μ, a — microstructură la pseudostom; 7 — *Lecquereusia collaris*, 76 μ, a — profil; 8 — *Hyalosphenia papilio*, 132 μ, a — lateral; 9 — *H. elegans*, 102 μ, a — lateral; 10 — *Nebela collaris*, 86 μ, a — lateral; 11 — *N. crenulata*, 46 μ, a — aspect apical, cu gură; 12—16 — *N. tenella*, forme diverse; 12 — individ cu guler, 82 μ; a — profil; 13 — profil, cu buză în jurul pseudostomului; 14 — teaca în formă de pungă, lată, 69 μ, cu inel bucal; 15 — test fără gură; 16 — individ închistat, aspect frontal, a — profil planconvex; 17 — *Heleopera petricola*, 122 μ, a — profil; 18 — aceeași specie 115 μ, anterior rotunjită, posterior granule de nisip, testul cu valve de diatomee, a — profil anterior; 19 — *H. elliptica*, 60 μ, a, b — din profil; 20 — *H.* sp. 148 μ, ventral, a, apical pieziș (orig.).

Scanned with OKEN Scanner

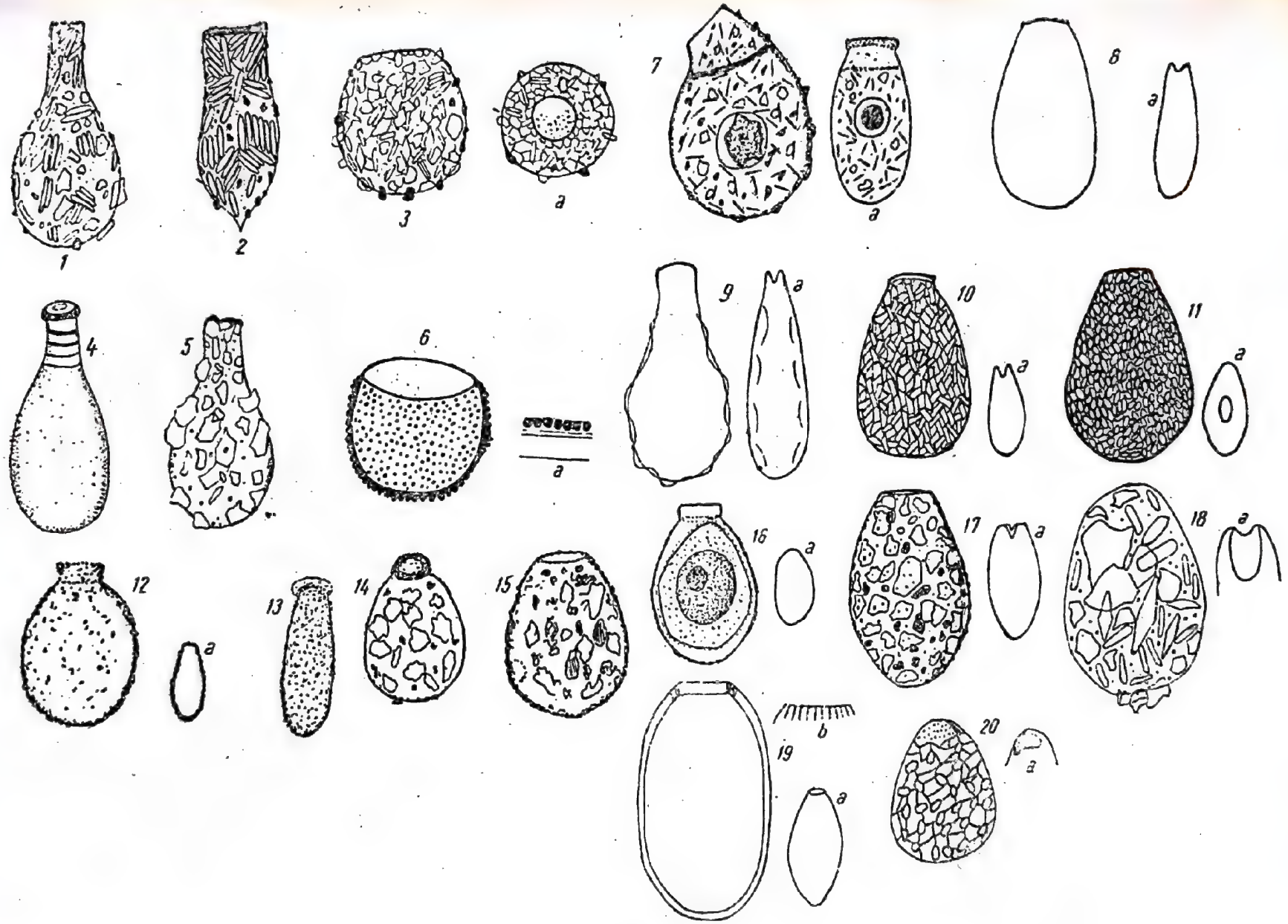


Fig. 184

Fig. 185. — 1 — *Euglypha compressa*, 89 μ, a — profil, b — solz peribucal cu limbă; 2 — aceeaşi specie, la margine spini, a — profil cu linia mediană şi pentagoanele alăturate; 3 — *E. laevis*, 48 μ, striată, a — hexagon din test, b — orînduirea optică a structurii testului; 4 — *E. strigosa*, 82 μ, a — aspect apical, b — spin cu nodul bazal în peretele testului, c — dinte peribucal, la vîrf îngroşat, cu 2 dinţişori secundari; 5 — *E. strigosa* var. *longispina*, 82 μ, spinii de obicei în perechi, nucleu mare cu nucleol voluminos, a — vîrful unui dinte cu 2 + 2 dinţi secundari; 6 — *E.* sp., 43 μ, cu striaţie, a — dinţii, anterior îngroşaţi; 7 — *Assulina seminulum*, 76 μ, a — profil; 8 — *Corythion dubium*, 30 μ, în faţa pseudostomului un „cozoroc", a — profilul testului, anterior pieziş; 9 — *Amphitrema flavum*, 63 μ, locurile orificiilor sînt transparente, a — profil, la extremităţi structuri tubulare interne (orig.); 10 — *Trinema enchelys* var. *galeata* Pen., 50 μ (orig.); 11 — *T. enchelys*; 12 — *T. lineare*; 13 — *T. complanatum* (după Chardez); 14—20 — *T. penardi* n.n. Thom. et Charder 1958. Testul dublu, aspecte ventrale şi laterale.

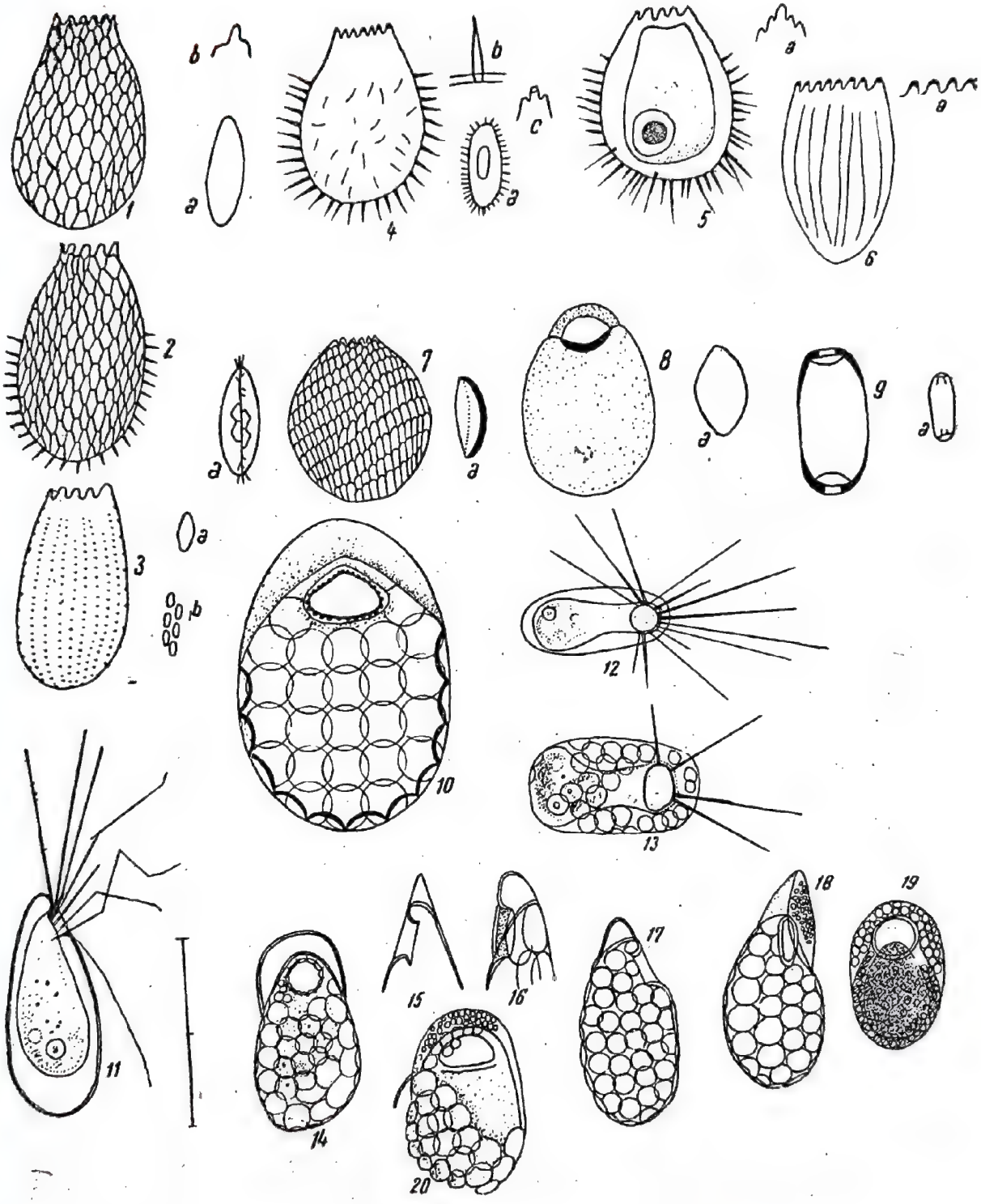


Fig. 185

Scanned with OKEN Scanner

Fig. 186. — 1 — *Plagiopyxis callida* Pen.; 2 — *P. labiata* Pen.; 3 — *P. penardi* Thomas; 4 — *P. declivis* Th.; 5 — *Centropyxis ecornis* Ehr., 189—213 μ (după Thomas); 6 — *Geoplagiopyxis declivus* Chardez, 100 μ, ventral și lateral, pseudostomul deplasat filetic pe fața ventrală (plagiostomie inversată); 7 — *Heteroglypha delicatula* Th.-G. Lièvre, 66—72 μ, Congo; 8 — *Pareuglypha reticulata* Pen., 60—70 μ; 9 — *Placocista ventricosa* Th.-G.L., 40—52 μ; 10 — *Sphenoderia australis* Playf. var. *chardesi*, 30—53 μ, jos aspect bucal; 11 — *Tracheleuglypha dentata* Dofl., 33—55 μ; 12 — denticulație tipică.

Scanned with OKEN Scanner

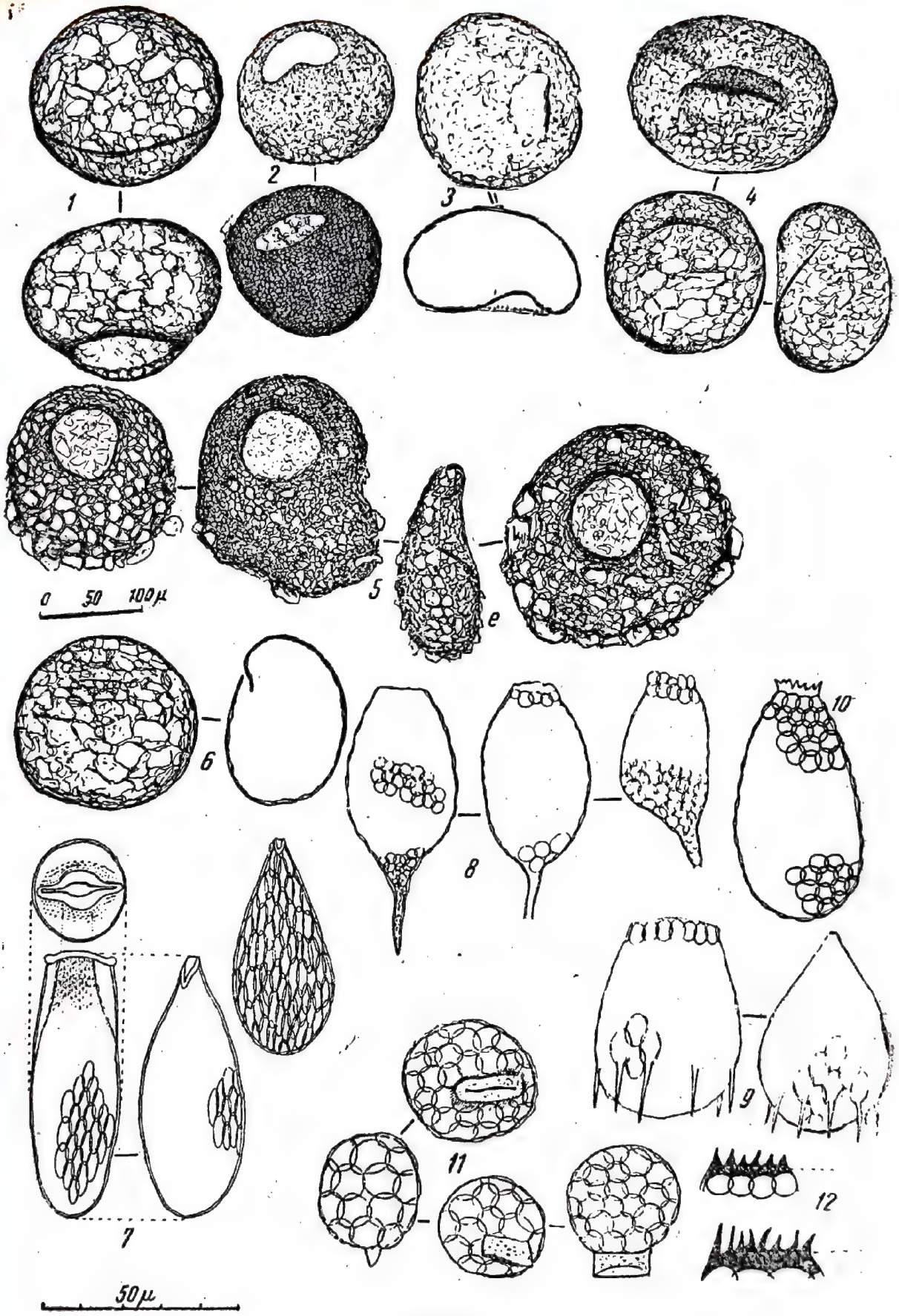


Fig. 186

Scanned with OKEN Scanner

llina *bryorum* din muşchi. Cu *Difflugia* seamănă **Pseudodiiflugia**, deosebindu-se prin filopodele pe care le are. Test sferic, acoperit cu plăcuţe triunghiulare, gură rotundă, mică, caracterizează genul **Eugenia**. Acoperit cu perişori sau cu mici xenozomi e testul la **Diaphoropodon**; **Plagiophrys** *parvipunctata*, cu înveliş subţire, hialin, maleabil, fin punctat, cu cîteva plăcuţe mici, are rareori cîţiva xenozomi. **Chlamydophrys** se caracterizează, între altele, printr-un strat de granule excretorii (feozomi) foarte refrigerente, localizate la marginea aparatului cromidial şi cu aspectul unei benzi transversale, foarte evidentă la animalul viu. La **Lecythium** feozomii sînt dispersaţi prin toată citoplasma.

13. Familia **ALLOGROMIIDAE** Grosp. 1958

Lipsită de pseudostom este **Pleurophrys,** pseudopodele pornind de la gura testului. La **Paralieberkühnia** pseudostomul se prelungeşte spre interior cu un tub, la **Allogromia** existînd numai o simplă deschizătură. **Lieberkühnia** are test flexibil, chitinoid şi pseudostomul cu septuri laterale. Cu sau fără xenozomi. Test foarte gros, rigid, asimetric, are **Diplogromia**, la **Allelogromia** fiind subţire, simetric, de forme variabile.

14. Familia **MICROGROMIIDAE** Grosp. 1958

La **Microgromia** filopodele sînt lungi şi drepte sau anastomozate, pornind de la un peduncul. Adeseori mai mulţi indivizi sînt grupaţi laolaltă. Septumul este asimetric, la **Belaria** simetric. Fără septum sînt **Apogromia** şi **Heterogromia**, prima avînd numai o vacuolă contractilă, cea de-a doua mai multe, periferice.

15. Familia **MICROCOMETESIDAE** Grospietsch 1958

Microcometes *paludosa* este rotund sau colţuros şi are 3—5 orificii; **Pseudoditrema** *microus* este neregulat sferică sau colţuroasă şi cu două orificii şi **Diplophrys** *archera* este regulat sferică, hialină, fără xenozomi şi cu două orificii.

4. Ordinul **FORAMINIFERA** D'Orbigny 1826

(fig. 187, 188, 189, 190 şi 191)

Foraminiferele sînt rizopode aproape exclusiv marine, înzestrate cu test (cochilie). Acesta constă dintr-o singură cameră (*Monothalamia*, forme uniloculare) sau din mai multe camere (*Polythalamia*, forme pluriloculare).

Scanned with OKEN Scanner

Dimensiunile căsuțelor sînt foarte diferite; multe nu au decît 20—50 μ, fiind deci microscopice, multe însă se pot vedea cu ochiul liber. La numuliți, foraminifere calcaroase care au trăit la începutul terțiarului (eocenul inferior — oligocenul inferior), cochilia atinge un diametru de 6 cm, rar chiar peste 10 cm.

Pentru contactul corpului plasmatic cu mediul, testul formelor calcaroase are una sau cîteva deschizături (apertură drept orificiu „bucal") pentru emiterea pseudopodelor (tipul *Imperforata*), la tipul *Perforata* fiind ciuruită de o mulțime de pori mici. Cele mai multe foraminifere sînt de acest tip de perforate și au căsuțe calcaroase; există însă și forme chitinoase, galertice sau alcătuite din corpusculi străini (xenozomi, ace de spongieri, firicele de nisip de formele așa-zise arenacee). Cimentarea xenozomilor se face prin substanțe organice aglutinante, pseudochitinoase sau gelatinoase, produse de plasmă. Cochiliile prezintă adeseori diverse sculpturi (spini, creste etc.).

Numeroase foraminifere par a avea puterea de a selecționa pentru construirea cochiliei particulele străine. După C u s h m a n, *Psammosphaera fusca* folosește firicele de nisip de aceeași culoare, însă de dimensiuni diferite, iar *P. parva* firicele de dimensiuni aproximativ egale, adăugînd însă de obicei un spicul mare de spongier pe care-l încorporează în cochilie, deși la ambele capete acesta o depășește. Este remarcabil că indivizii fără astfel de spicul sînt rari, lipsind complet exemplare cu spiculul scurt sau rupt. *P. bowmani* folosește numai solzișori de mică, deși se găsesc comparativ puțini, iar *P. rustica* întrebuințează, pentru scheletul învelișului său, ace de spongieri fine, introducînd apoi, în formă de cîmpuri poligonale, fragmente aciculate mai mici.

Alte foraminifere combină secreția de chitină cu carbonat de calciu, obținînd astfel cochilii frumoase, complicate, cu unul sau mai mulți pori.

De la o specie la alta grosimea și mărimea căsuței, precum și numărul porilor variază foarte mult. Adesea la indivizii tineri porii sînt foarte mici, devenind mai tîrziu mai mari și mai neregulați, la alte forme fenomenul petrecîndu-se invers.

Pseudopodele sînt foarte fine și lungi (rizopode), au un filament axial consistent, învelișul lor plasmatic produce adesea granifluție: pe o latură a pseudopodelor diverși corpusculi granulari sînt transportați centrifugal, iar pe latura opusă centripetal, spre corp, ambele mișcări producîndu-se simultan. Pseudopodele se pot contopi între ele în formă de reticul prin anastomozare, caracteristică foraminiferelor. Corpul plasmatic al foraminiferelor este adeseori foarte fluid, are culoare albă, cenușie, galbenă, cafenie sau portocalie. La formele pluriloculare plasmele camerelor sînt legate între ele ca un tot organic, coordonat în toate părțile sale. Pentru cordoanele

plasmatice de legătură pereții camerelor au pori (lat. *foramina*) de la care derivă și numele acestui ordin. Ecto- și endoplasma nu sînt diferențiate ca la amibe. Adeseori plasma este ticsită cu granule cafenii, poate excretorii.

La foraminiferele pluriloculare există de obicei un singur nucleu. Acesta este de tip vezicular și se află în vreuna din camerele interioare, putîndu-se însă deplasa prin tot corpul. În locul nucleului unic există adeseori mai mulți nuclei, de dimensiuni mici. Obișnuit, foraminiferele nu au vacuole contractile.

Reproducerea simplă, prin diviziune în două părți egale (sciziparitate), există numai în formele primitive. Corpul plasmatic crescînd prin hrănire, plasma ultimei camere o depășește pe aceasta și-și produce un înveliș nou, înmulțindu-se astfel numărul camerelor. Cele noi se atașează celor imediat anterioare. De aceea cochiliile pluriloculare au de obicei forme regulate, foarte diferite însă în cadrul foraminiferelor. Pentru înmulțire testul se poate scinda în camere individuale, cu plasmă. Mai comună este producerea de zoospori mobili, înzestrați cu flageli pentru răspîndire. La acest mod de reproducere există, în cele mai multe cazuri, alternanța a două generații.

La formele politalame cochiliile sînt spiralate diferit. Prima cameră, numită centrală, inițială sau *proloculum*, rezultă fie din unirea a doi zoospori, fie prin reproducere asexuată. Cea provenită din doi zoospori uniți este de obicei relativ mică (microsferică), cea rezultată prin reproducerea asexuată este mai mare (= macrosferică, = megasferică, = megalosferică).

În cursul dezvoltării individului, la proloculum se adaugă treptat numeroase alte camere, care pot fi rulate strîns, larg sau de loc. De obicei aceste camere nu sînt compartimentate decît la numeroase forme superioare. Limitele camerelor se cunosc după suturile existente la exteriorul cochiliei.

Toate speciile de foraminifere înclină spre un dimorfism mai mult sau mai puțin evident. Astfel la formele megalosferice camera inițială este relativ mare, există un singur nucleu, cochilia are dimensiuni relativ mici : la formele microsferice, dimpotrivă, camera inițială este mică, există nuclei numeroși, cochilia comparativ mare. La unele specii se observă deosebiri și în ce privește direcția de rotație a camerelor spirale. La *Discorbis operculata*, la forma microsferică rotația camerelor este orientată în sensul acelor de ceasornic, la forma megalosferică sensul rotației este invers. Mai ales la speciile pelagice formele megalosferice par a fi mult mai numeroase decît cele microsferice.

Dintr-o formă macrosferică se nasc sporii flagelați, care fuzionează perechi și produc forme microsferice. În acest stadiu foraminiferele produc spori nuzi, care se reproduc asexuat.

Scanned with OKEN Scanner

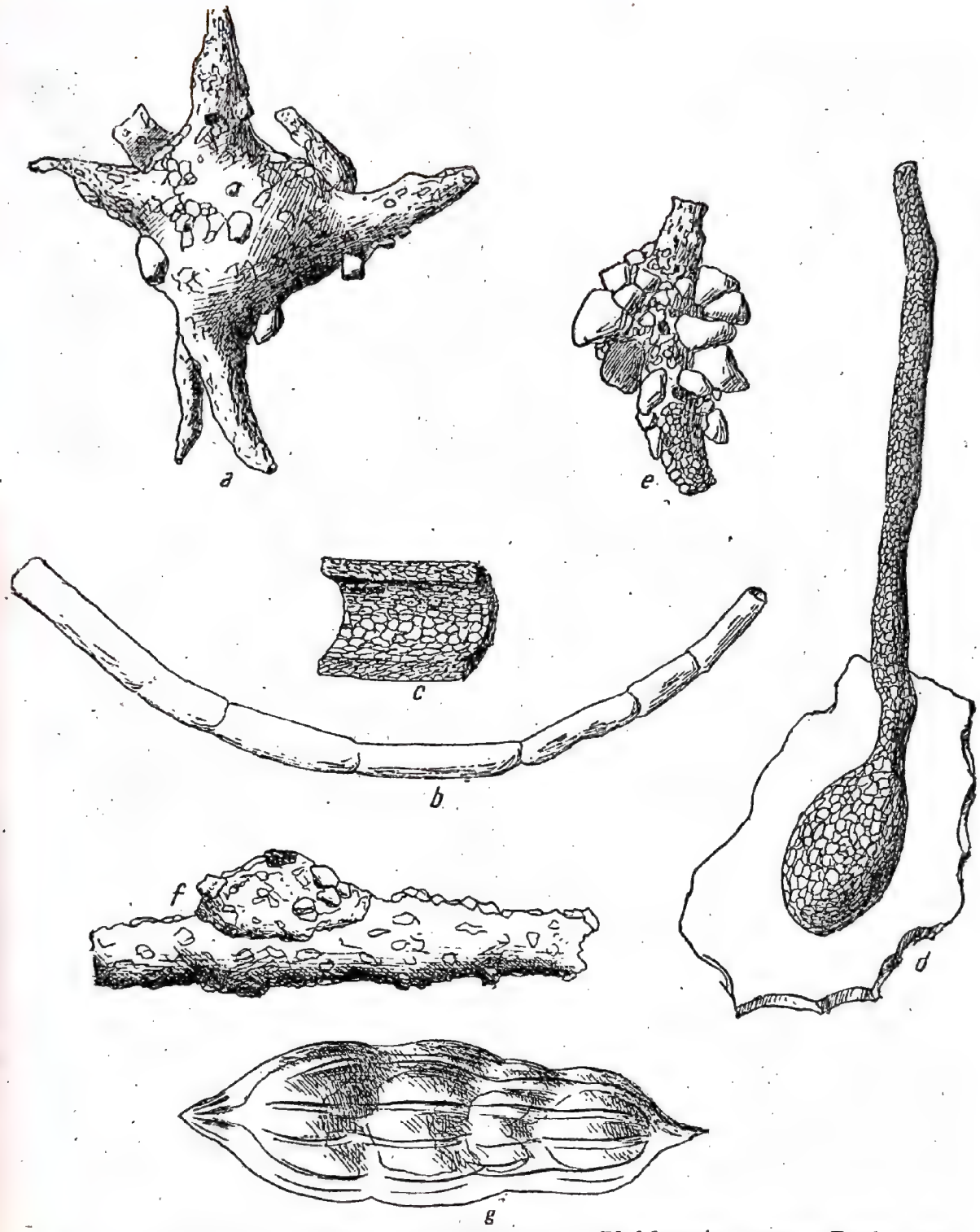


Fig. 187. — Foraminifere mediteraneene (Neapole). a — *Rhabdammina cornuta* Brady, max. 6 mm (200—300) (650—3 600 m adîncime); b — *Bathysiphon filiformis* Sars, teacă întreagă; c — jumătate dintr-o teacă deschisă; d — *B. minutum* Hofk., sifonul excepțional de lung; e — *Ammobaculites tenuimargo* Brady; f — *Psammosphaera fusca* F. E. Schulze, pe *Hyperammina*; g — *Nodosaria raphanus* L.

Scanned with OKEN Scanner

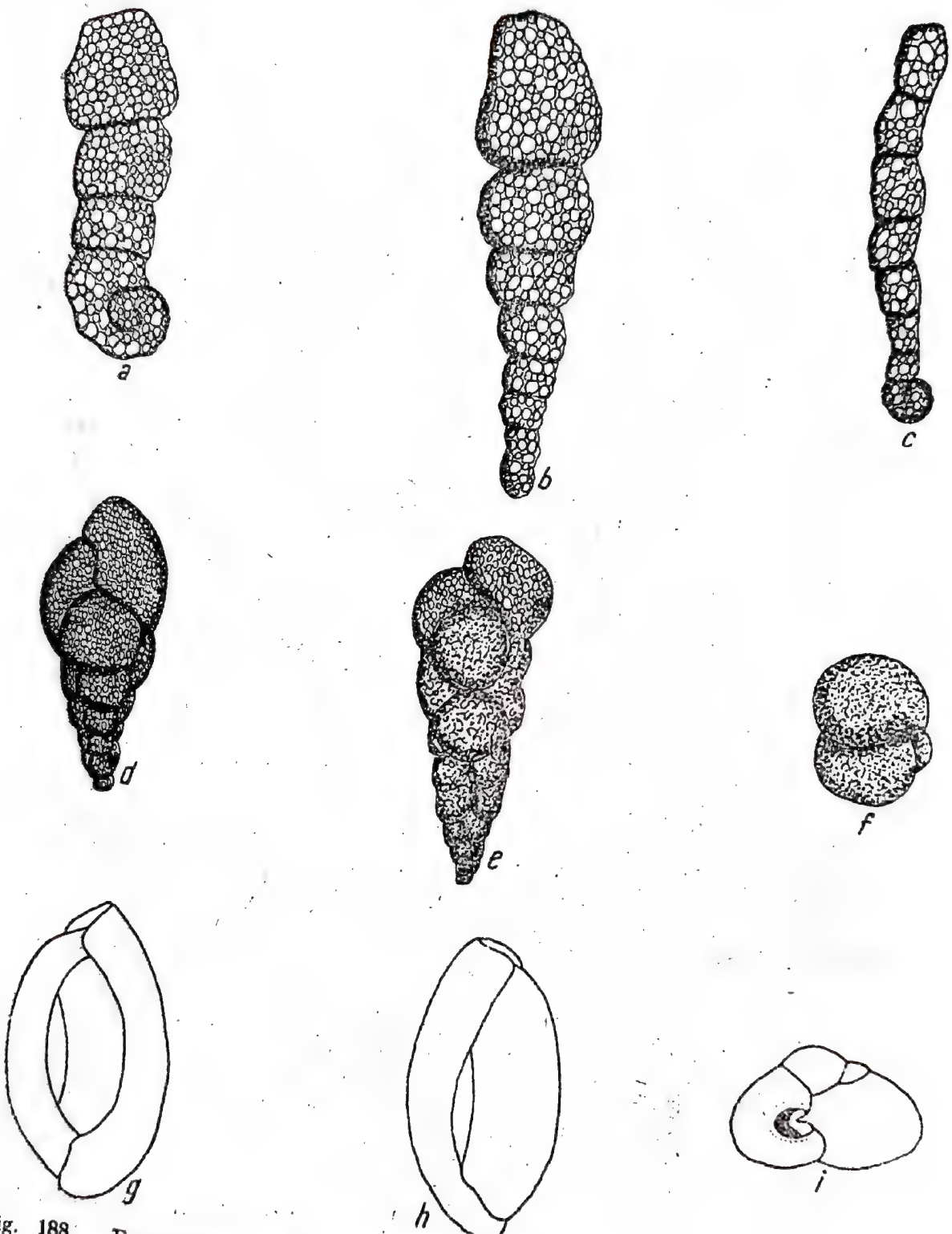


Fig. 188. — Foraminifere din Marea Neagră. a—c — *Ammobaculites agglutinans* d'Orb (=*Haplophragmium*, a = *H. calcareum*); d—f — *Verneuilina scabra* (Will.); g, h, i — *Quinqueloculina seminulum* Linne. j, k — *Elphidium polyanum* d'Orb.; l — n—*E. crispum* (L.) (=*Polystomella strigilata crispa, macella*); o, p — *E. advenum* var. *pontica*.

Scanned with OKEN Scanner

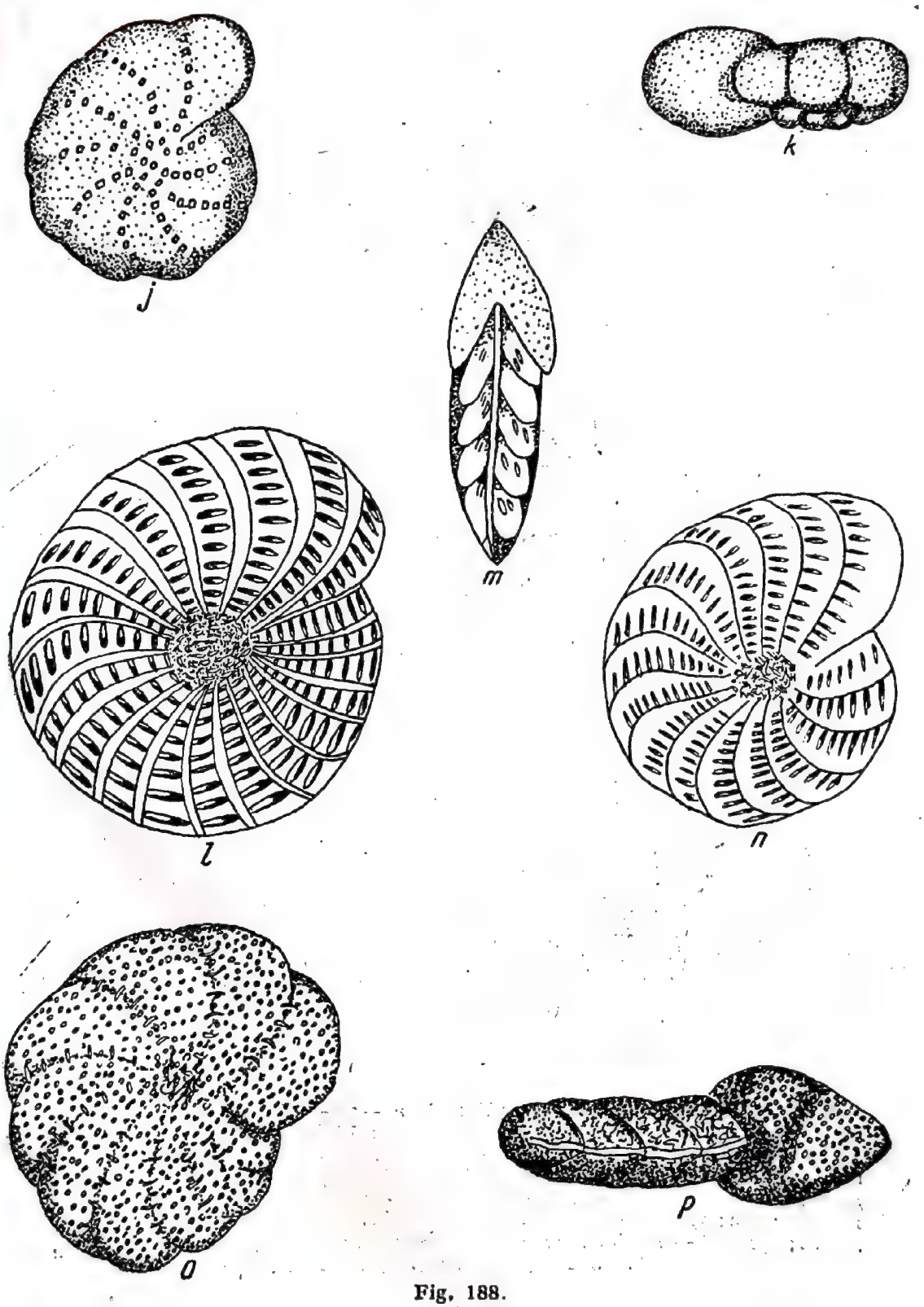


Fig. 188.

Scanned with OKEN Scanner

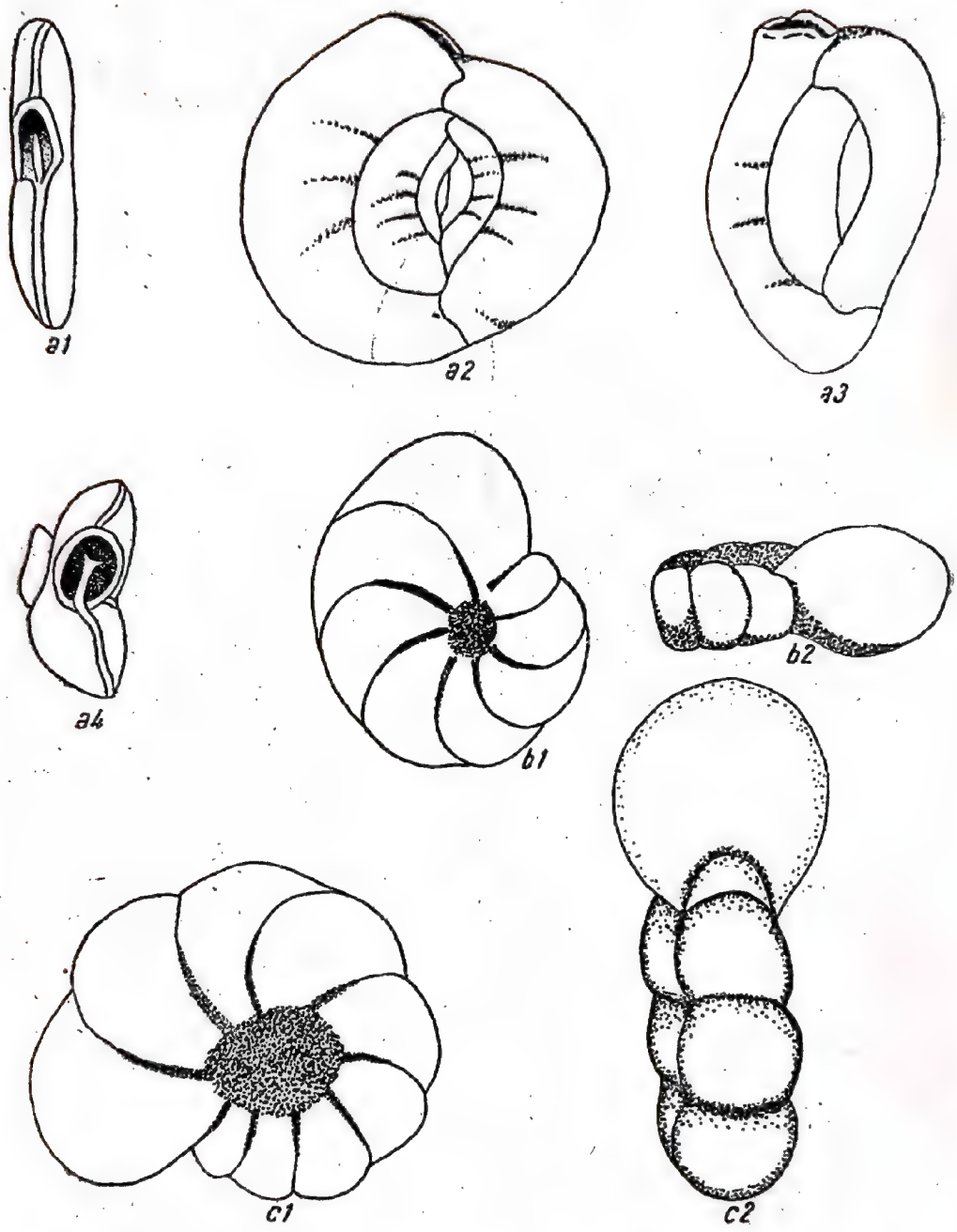


Fig. 189. — Foraminifere din Marea Neagră. a1—a4 — *Massilina secans* d'Orb., a3 — formă microsferică, a4 — aspect lateral; b1, b2 — *Nonion depressulum* Walker et Jacob *(= Polystomella crispa* var. *(Nonionina) depressula)*; c1, c2 — *Nonion stelligerum* d'Orb. *(= Polystomella crispa* var. *(Nonionina) stelligera)*; d1, d2 — *Elphidium incertum* (Will.); e1—e3 — *Rotalia beccarii* (L.), formă megalosferică; f1—f3 — *Discorbis vilardeboana* var. *quaradagica*, formă megalosferică; g1—g3 — *Discorbis vilardeboana* var. *quaradagica*, formă microsferică (după Dolgopolskaia şi Pauli, 1931).

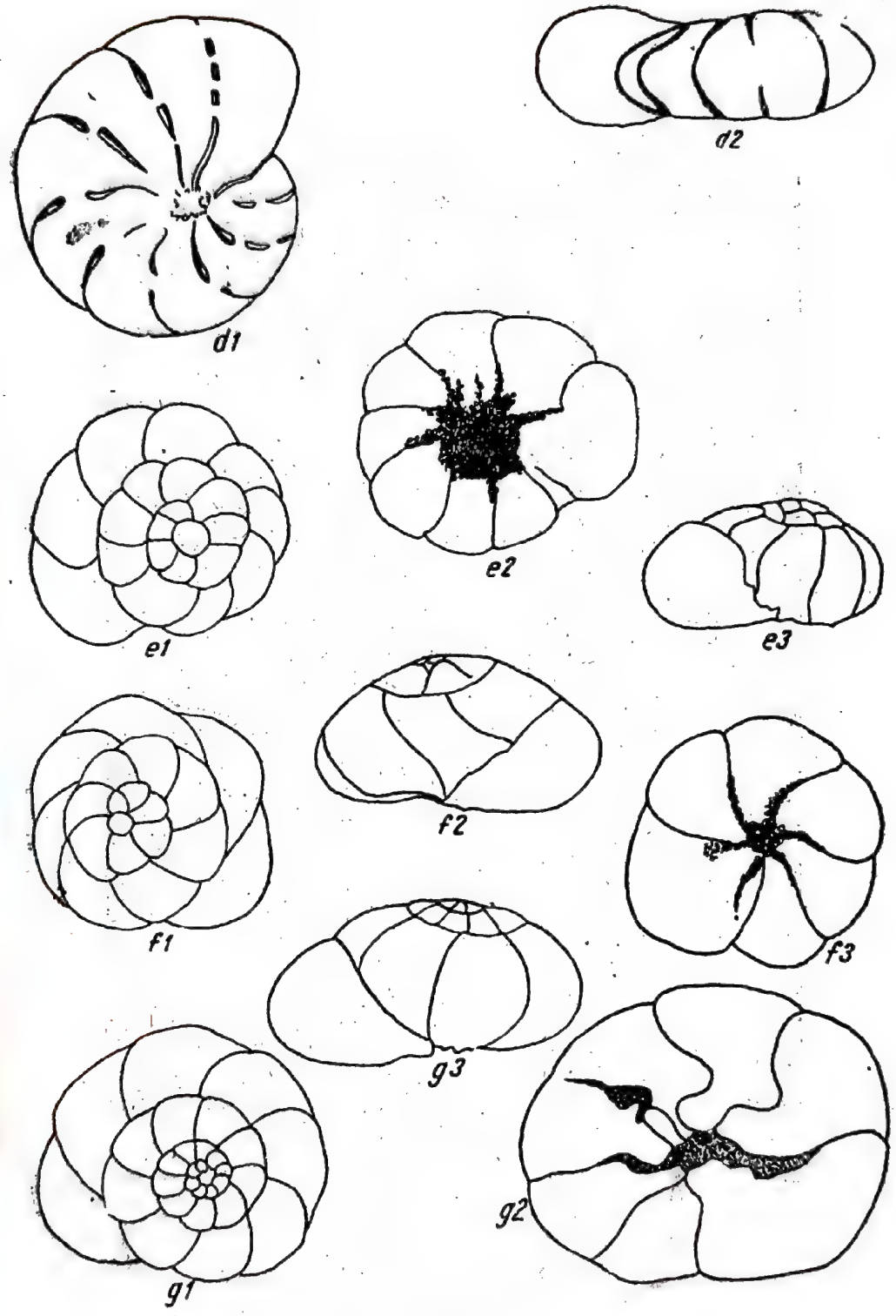


Fig. 189

Scanned with OKEN Scanner

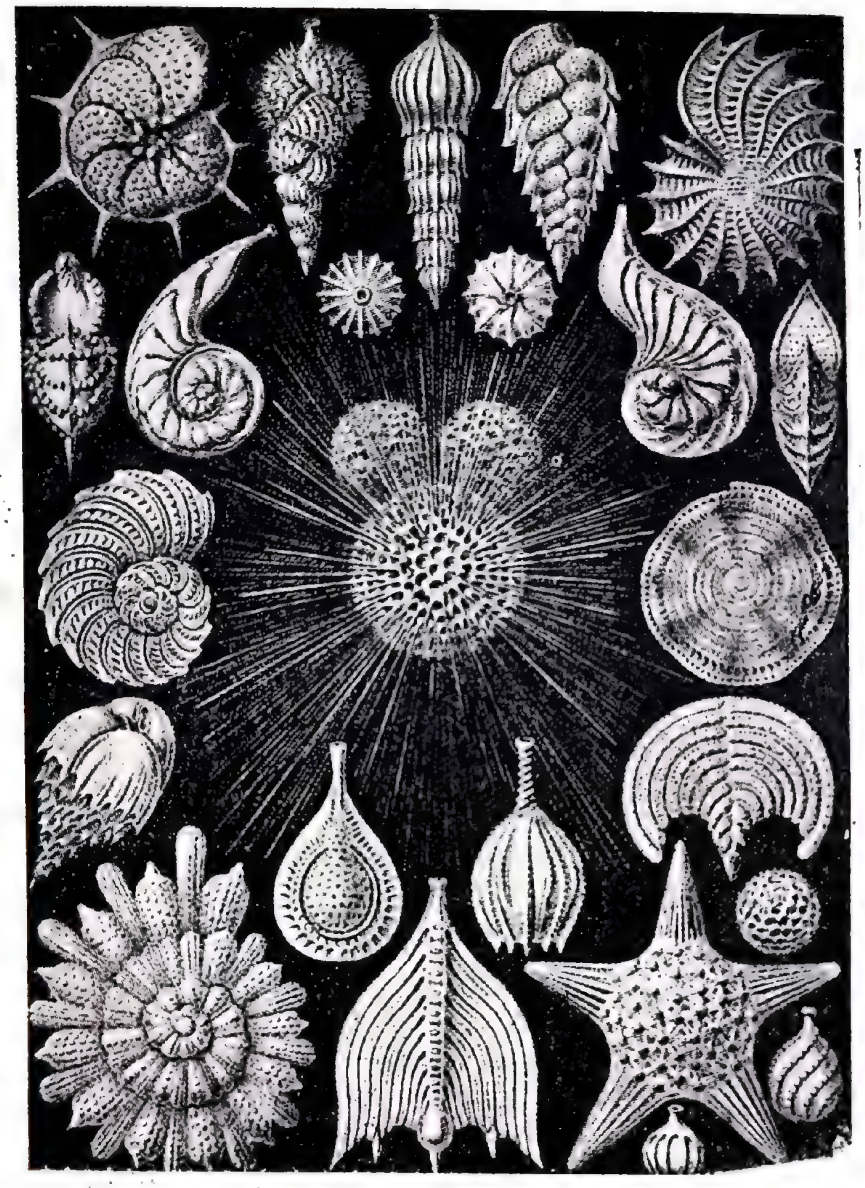


Fig. 190. — Tipuri de foraminifere ornamentale (după Haeckel, Kunstformen).

Scanned with OKEN Scanner

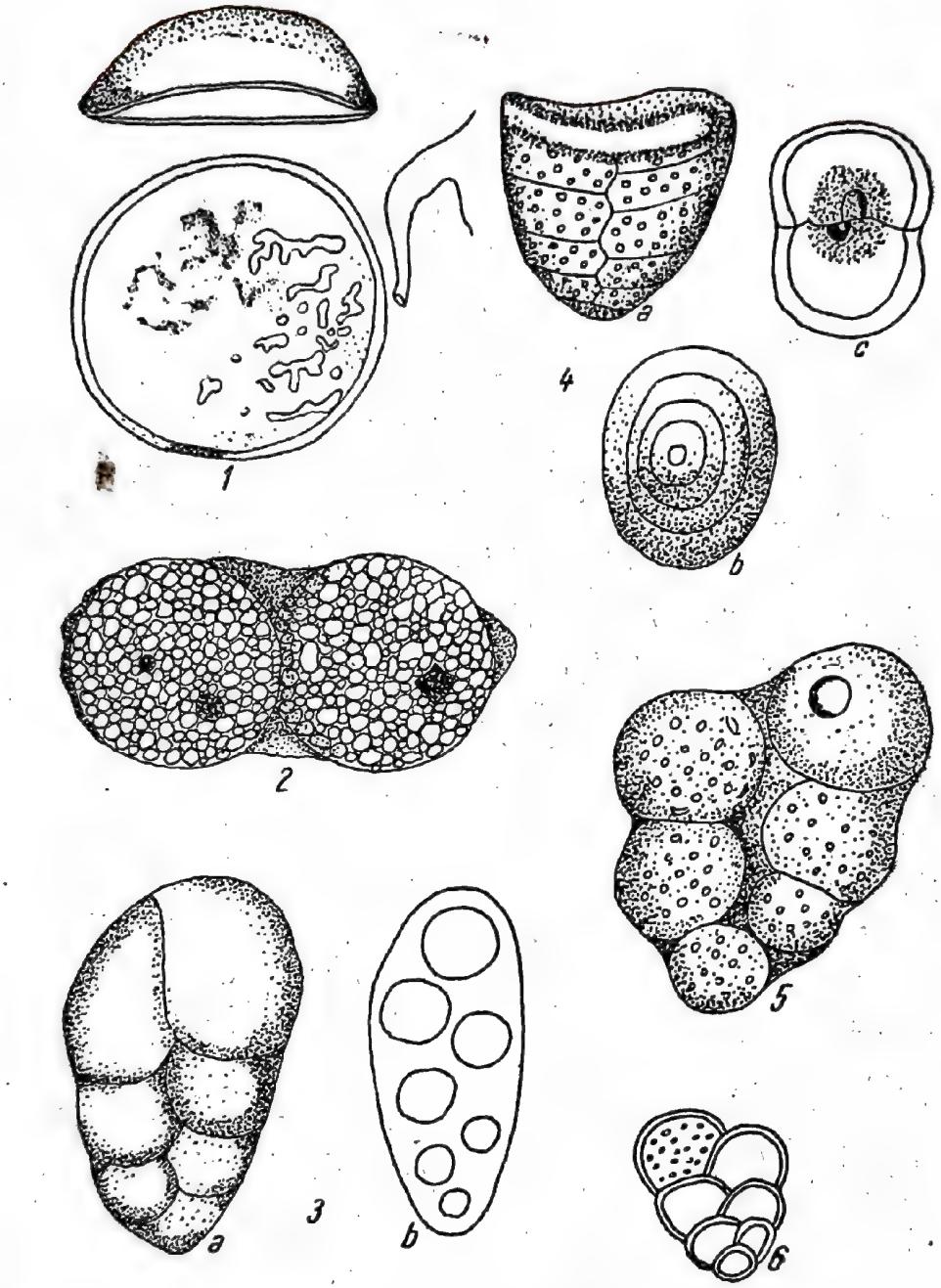


Fig. 191. — Foraminifere relicte, salmastricole, găsite de Brodsky și Samsonova (1933) în orizonturi superioare de „loess" din Kazahstan (Asia Centrală), unde după sarmațian existau bazinuri cu salinitate variabilă. 1 — *Cochliopodium ambiguum* Penard, 85—95 μ; 2 — *Saccamina socialis* Brady, 101—105 μ; 3 a, b — *Textularia aspera* Brady, 70—80 μ; 4 a—c — *T. inconspicua* Brady; 5 — *T. globifera* Reus.; 6 — *T.* sp.; 7 a—c — *Tritaxia tricarinata* Reus., 60 μ; 8 — *Pullenia obliquiloculata* Parker and Jones, 75 μ; 9 — *P. sphaeroides* d'Orbigny, 95 μ; 10 — *Nonionina* sp., 110 μ; 11 — fragment de globigerinid; 12 — *Pullenia* sp.; 13 — *Spiroloculina*; 14 — *Textularia* sp.

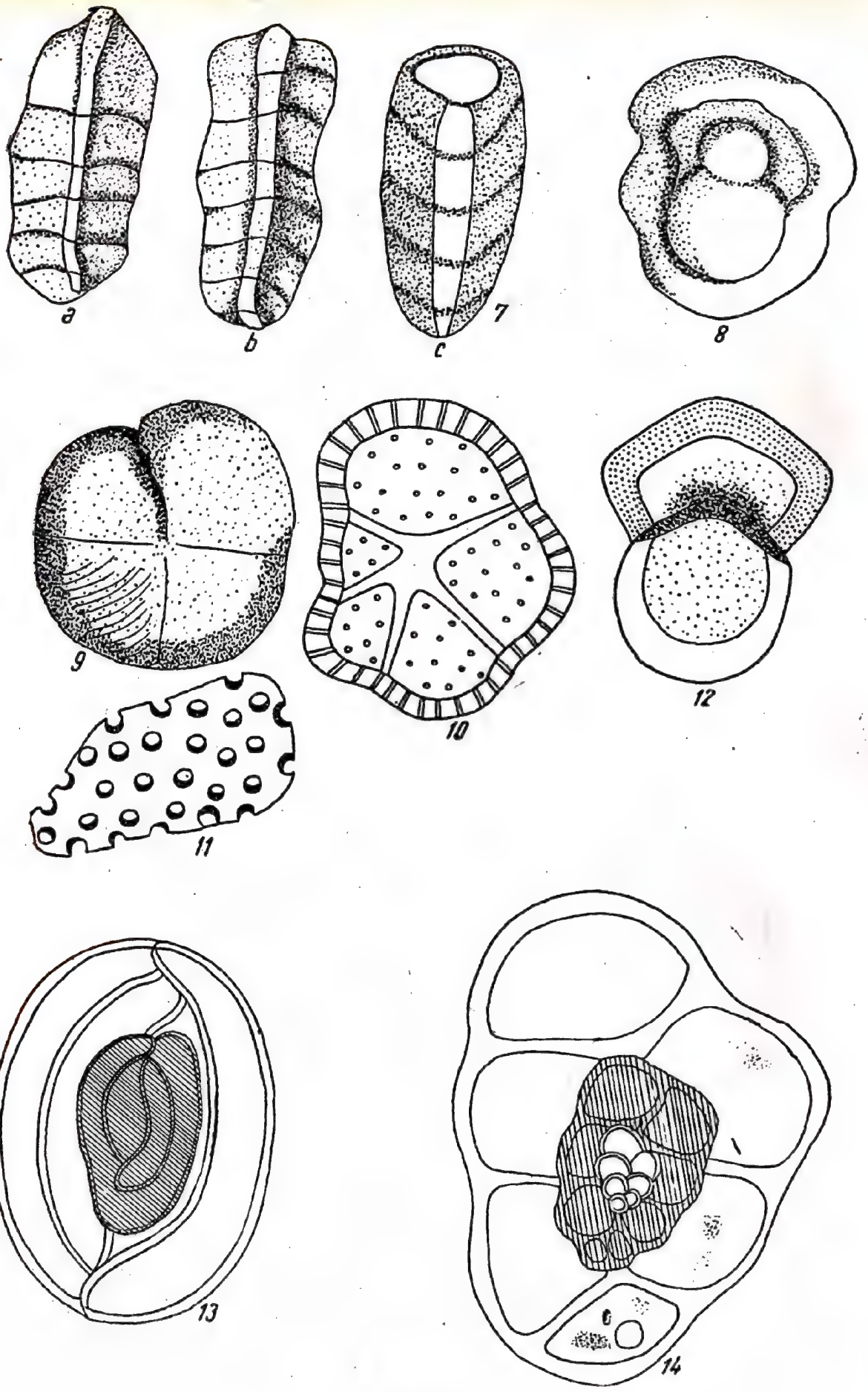


Fig. 191

Scanned with OKEN Scanner

Reproducerea asexuată se face prin diviziune multiplă, determinată de gradul de consistență (rigiditate) și de forma cochiliei. La *Polystomella crispa* nucleul, la început unic, se împarte în numeroși nuclei mici, fiecare primind o parte a plasmei părintești. Împărțirea plasmei se poate produce încă în interiorul cochiliei mame sau în exterior, după ce dintr-o dată toată plasma a părăsit-o. Aceste foraminifere tinere, numeroase, uninucleate, numite uneori „embrioni", încep să-și construiască, încă în corpul părintesc o cochilie proprie.

Organizația indivizilor acestei generații tinere asexuate diferă de a celei părintești, este microsferică, camera lor centrală fiind relativ mică. Embrionii au de la început camera centrală mai mare decît cea a celulei mame, sînt deci macrosferici (megasferici).

Căsuțele foraminiferelor moarte se adună treptat în cantități imense la fundul mării, unde constituie principala componență a mîlului (mîl de globigerine). În cursul perioadelor geologice, din acest mîl se formează imense depuneri de rocă calcaroasă și cretă.

Hrana foraminiferelor constă îndeosebi din diatomee și alte alge unicelulare. Cele pelagice prind și protozoare și crustacei microscopici.

După D a v i t a ș v i l i, foraminiferele au evoluat mult mai repede decît se credea pînă acum. *Globigerina* probabil afirmative din terțiar, după date mai noi însă din cambrian. Cele planctonice sînt deosebit de dezvoltate din cretacicul superior.

Dintre rocile calcaroase de origine biogenă, calcarele cu foraminifere au importanță economică pentru construcții, cele mai bune fiind cele cu numuliți, cum sînt cele exploatate la Albești (regiunea Argeș, raionul Muscel).

Creta este tot o piatră de calcar, formată dintr-un mîl de foraminifere foarte mici, amestecate cu sfărîmături fine de diferite scoici, slab unite între ele. De acest tip este creta senoniană (cretacic) de la Murfatlar în Dobrogea.

În sondajul de la Socola (Iași), făcut pînă la o adîncime de 327 m, mai ales prin depozite terțiare (tortonian), s-a găsit o bogată faună de foraminifere fosile, constînd din 20 de specii imperforate și 55 de specii perforate (N. Gh. M a c a r o v i c i și T. V ă s c ă u ț a n u, 1935).

5. Ordinul **H E L I O Z O A** Haeckel 1886

Corpul heliozoarelor este sferic, are numeroase pseudopode radiale, fine, înzestrate cu un filament axial (axopode). Axopodele au un înveliș plasmatic extrem de subțire și fluent, la care se poate observa graniflucția unor particule minuscule. Pseudopodele nu sînt ramificate decît excepțional, la cîteva forme primitive.

La subordinul *Actinophrydia* capătul proximal al firului axial este în contact cu nucleul sau se termină în masa citoplasmatică. La subordinul *Centrohelidia*, capetele axopodelor se întind pînă la un granul central, situat în mijlocul corpului.

De obicei plasma heliozoarelor dulcicole este spumoasă. Frecventă este diferențierea plasmei într-o porțiune externă, ectoplasmatică, alcătuită din vezicule mari, și una endoplasmatică, cu aspect de spumă mai fină.

La formele primitive există, în afară de pseudopode, și un flagel permanent, altele transformîndu-se temporar în forme flagelate, înotătoare. Astfel minuscula *Ciliophrys marina* se hrănește numai în stadiul de heliozoar fără flagel; retrăgîndu-și toate axopodele, această specie ia aspect de flagelat.

Heliozoarele au unul sau mai mulți nuclei și una sau mai multe vacuole pulsatile.

Numeroase forme au învelișuri care pot fi din galertă, consolidate sau nu prin corpusculi străini (xenozomi).

Importante din punct de vedere sistematic sînt diverse elemente scheletice, îndeosebi silicioase; acestea pot fi individualizate, slab coerente aolaltă sau constituie învelișuri sferice masive. Deși clasificarea heliozoarelor se bazează pe structurile scheletice, acestea totuși nu permit deducții pentru un sistem natural.

Reproducerea prin sciziparitate, diviziune multiplă, rar prin înmugurire (*Acanthocystis*); la *Clathrulina* s-au observat zoospori. Închistarea este larg răspîndită și se produce de obicei ca fenomen preliminar al reproducerii. Unele specii produc colonii, ceea ce poate avea legătură cu conjugarea.

CHEIE DE DETERMINARE A GENURILOR ORDINULUI *HELIOZOA*

(fig. 192, 193, 194, 195, 196 și 197)

1 (4) Corpul fără structuri scheletice, nud sau numai temporar cu înveliș de galertă 2

2 (3) Filamentul axial al pseudopodelor se întinde pînă la suprafața nucleului, acesta din urmă unic, în poziție centrală..... ..... **Actinophrys**

3 (2) Filamentul axial al pseudopodelor se întinde pînă la limita dintre ecto- și endoplasmă; cîțiva nuclei....**Actinosphaerium**

4 (1) Corpul cu înveliș galertic sau cu structuri scheletice..... 5

5 (6) Fără elemente scheletice, silicioase produse de protozoar. De obicei cu înveliș sferic, galertic, moale. Ecto- și endoplasma nu sînt net separate. Pseudopodele foarte fine, fără granule ..... **Astrodisculus**

6 (5) Cu elemente scheletice 7

7 (22) Elementele scheletice sînt solide, discontinue, reunite prin masa plasmatică 8

8 (13) Învelișul plasmatic este gros, adesea mucilaginos, conținînd elemente scheletice 9

9 (10) Elementele scheletice gingașe, chitinoase, greu de observat ..... **Heterophrys**

10 (9) Elementele scheletice silicioase, evidente 11

11 (12) Elementele scheletice fusiforme, drepte sau curbate, sau discoidale ..... **Rhaphidyophrys**

12 (11) Elementele scheletice au alte forme (ca paharele cu peduncul, pîlnii, furci) ..... **Rhaphydocystis**

13 (8) Învelișul constă din elemente silicioase dispersate, reunite prin citoplasmă.....14

14 (21) Elementele silicioase au toate aceeași formă.....15

15 (18) Elementele silicioase au structuri regulate și sînt produse de animal 16

16 (17) Învelișul din plăcuțe ovale ..... **Pinaciophora**

17 (16) Învelișul din sferule goale ..... **Pompholyxophrys**

18 (15) Elementele silicioase sînt de origine străină și neregulate....19

19 (20) În centrul corpului fără sferă mare, galbenă, de ulei..... ..... **Lithocolla**

20 (19) În centrul corpului un glob mare, de ulei galben....**Elaeorhanis**

21 (14) Elementele silicioase sînt diferențiate în solzișori tangențiali și ace radiale ..... **Acanthocystis**

22 (7) Scheletul dintr-o bucată, sferic, silicios, consistent, cu pori numeroși, ca o sită.....23

23 (26) Învelișul pedunculat 24

24 (25) Învelișul cu orificii mari și numeroase, ca o rețea..... ..... **Clathrulina**

25 (24) Învelișul cu pori mici, puțini ..... **Hedriocystis**

26 (23) Învelișul fără peduncul 27

27 (28) Porii învelișului au sau nu au spre exterior protuberanțe în formă de pîlnie ..... **Choanocystis**

28 (27) Porii fără astfel de protuberanțe ..... **Elaster**

Fig. 192. — a — *Camptonema nutans* Schaud.; b — *Choanocystis echinoidea*, 30 μ; c — endoplasma retrasă de la pelicula silicioasă; d — locomoție cu pseudopodele întinse, fine. Biotop: sapropel dulcicol (orig.); e — *Heterophrys myriapoda* Arch. 70 μ, totdeauna verde, endoplasma excentrică, de obicei fără vacuole pulsatile, pseudopodele lungi și puternice, puțin granulate; cu alge simbiotice; f — *H. radiata* West., inclusiv învelișul 50 μ, acesta incolor, gros aproape cît corpul, la suprafață cu franjuri fine, plasmozomul intens cenușiu, cu granule de dimensiuni diferite, pseudopodele lungi, fine, numeroase, granulate; g — *H. sphaerastrum fockei* Arch., colonie, celula cu înveliș, 36 μ, cîteva vacuole contractile evidente, endoplasma și nucleul excentrici, rar cîteva alge simbiotice; h — *Choanocystis lepidula* Pen., 13 μ. Porii testului (nepedunc.), posedă rudimente în formă de pîlnie.

Scanned with OKEN Scanner

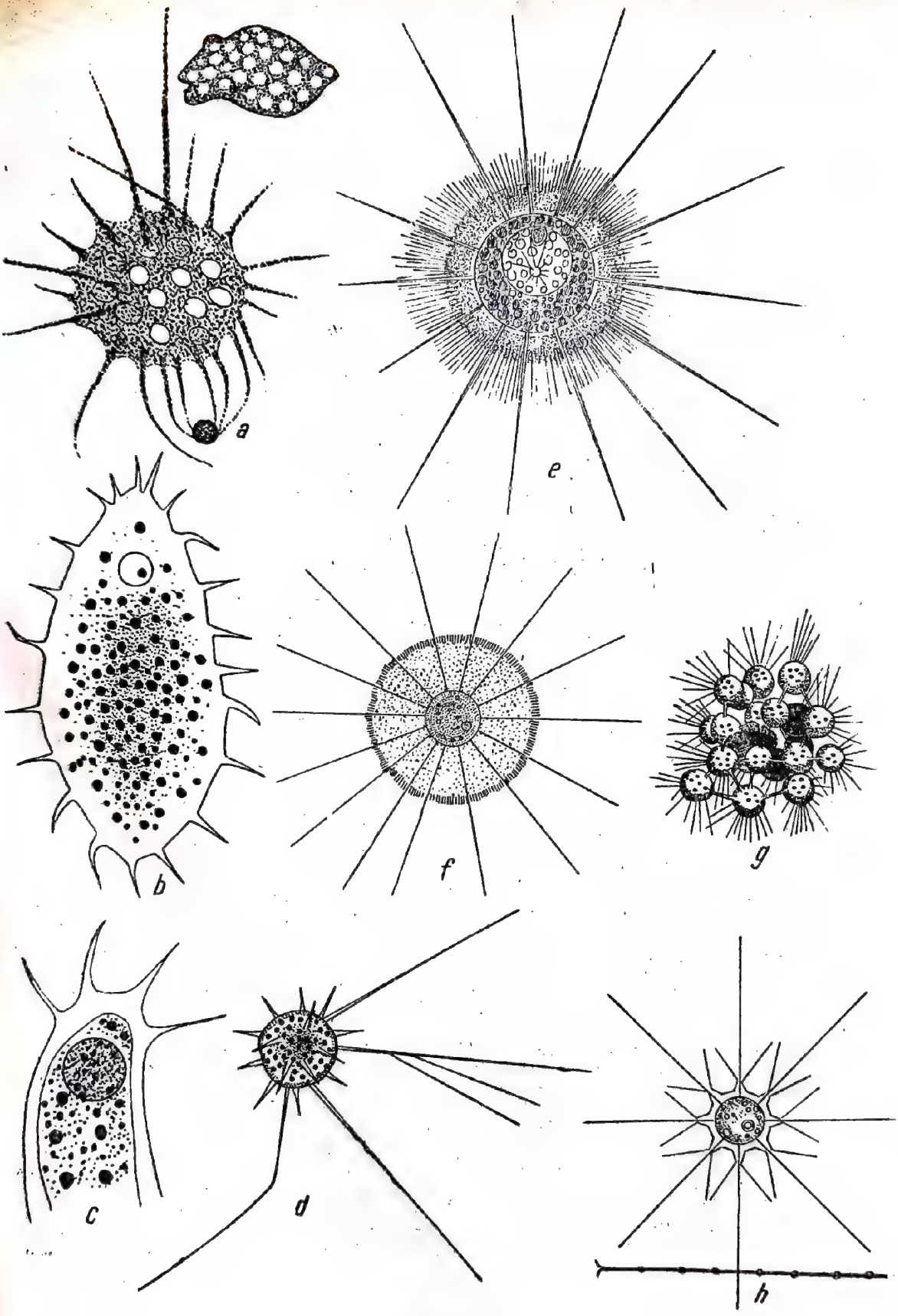


Fig. 192

Scanned with OKEN Scanner

Fig. 193. — a — *Actinophrys pontica* Valkanov, după preparat colorat, 12 μ, Marea Neagră; b — *A. vesiculata* Pen., 25—30 μ; c — *Actinophrys sol* Ehr. (la stînga o vacuolă digestivă, la dreapta una pulsatilă), 50 μ, adesea polisaprobă şi în colonii; d — *Diplocystis gracilis* Pen., 30—35 μ, în ectoplasmă adesea granule de clorofilă; e — *Actinosphaerium arachnoideum* Pen., 70—80 μ; f — *A. eichhorni* Ehr., 200—1 000 μ, uneori plin cu alge verzi, hrana mici rotifere, endoplasma cu cîteva diatomee ingerate, la stînga sus o vacuolă în umplere, la dreapta jos una recent golită; g — *Astrodisculus araneiformis* Schew., 15 μ, lungimea pseudopodului 30—40 μ; h — *A. zonatus* Pen., 40 μ, inclusiv înveliş gelatinos neted, dublu; i — *A. radians* Greeff, înveliş mucilaginos simplu, diam. 25—30 μ; j — *Astrodisculus laciniatus* Pen., 42 μ, galerta groasă, la periferie fin dinţată, specie rară.

Scanned with OKEN Scanner

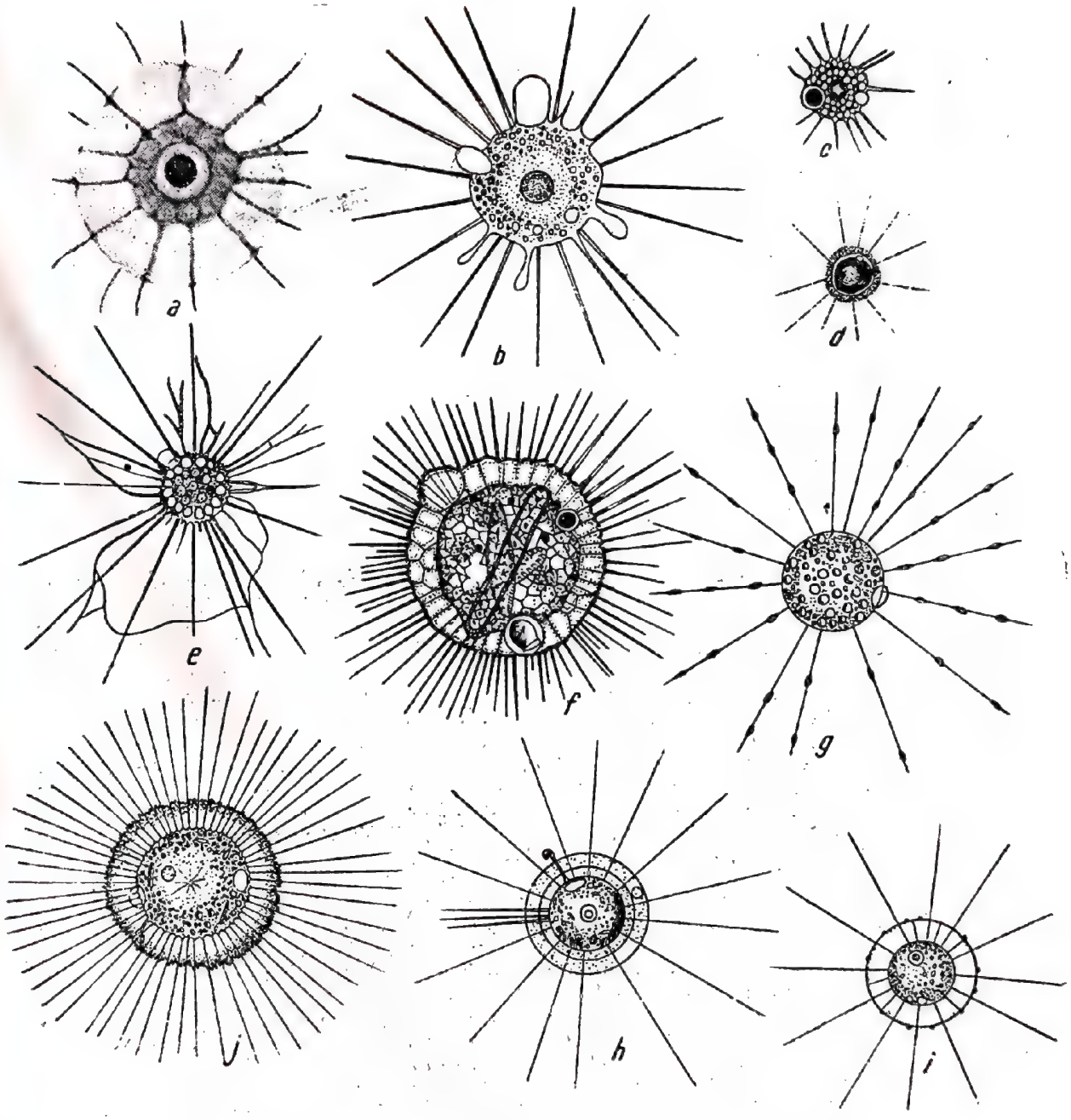


Fig. 193

Scanned with OKEN Scanner

Fig. 194. — a — *Rhaphidiophrys viridis* Arch., de obicei în formă de colonie densă (150—190 μ), indivizii 30 μ, fără vacuole pulsatile și granul central, cu zooclorele, elementele silicioase fusiforme, mari, de-a lungul pseudopodelor; b — *Rh. pallida* F.E. Schulze, fără înveliș 35—40 μ, una sau mai multe vacuole pulsatile, endoplasma și masivul nucleu excentrici (56 μ), elementele silicioase ca niște plăcuțe, în realitate fusiforme, curbate; c — *Rh. intermedia* Pen., fără înveliș, 35—40 μ, una sau cîteva vacuole contractile, elementele silicioase scurte, lung eliptice, în profil ca o seceră și nu aderă de pseudopode care sînt perlate, fine; d — *Rh. brunii* Pen., fără înveliș 12—13 μ, fusurile foarte mici, greu de zărit, pseudopodele lung conice, perlate, vacuola contractilă bine dezvoltată; e — *Rh. coerulea* Pen., inclusiv învelișul 13—14 μ, acesta foarte subțire, pseudopodele fără ace silicioase, aproape drepte, cîteva vacuole contractile; f — *Rh. ambigua* Pen., aspect obișnuit, alături chist, elemente silicioase, drepte, scurte, mijlocii și lungi. Corpul 30—40 μ, una sau cîteva vacuole contractile; g — *Rh. symmetrica* Pen., la dreapta cîteva elemente silicioase de pe lat și profil, corpul fără înveliș 20 –25 μ, acele drepte în jurul pseudopodelor ca un cilindru. Numărul vacuolelor contractile variabil; h — *Rh. elegans* Hertw. și Less., colonie tricelulară, cu vacuolă pulsatilă, fără granul central, individul 30—40 μ, fără zooclorele; i — *Rhaphidocystis (Acanthocystis) simplex* Schaud., diam. 15—22 μ, elemente silicioase într-un înveliș plasmatic sau galertic, de grosime diferită; j — *Rh. lemani* Pen., 18—25 μ, elementele silicioase sînt tubulare, lungi, distal lărgite, una sau două vacuole pulsatile; k — *Rh. stellata* Pen., 12 μ, elementele silicioase drepte, radiare sau perlate, extrem de fine, învelite într-o teacă plasmatică; una sau cîteva vacuole contractile, pseudopodele la bază îngroșate; l — *Rh. tubifera* Pen., 18 μ, elementele silicioase sînt cilindrice, distal lărgite, nucleul excentric, vacuolele contractile (una, adesea cîteva) mari și foarte active; m — *Rh. glutinosa* Pen., 12—13 μ, elementele bifurcate, scufundate sub suprafața galertei, existînd și tangențial, nucleul excentric, o vacuolă contractilă voluminoasă, pseudopodele extrem de retractile, fin granulate (în figură sînt redate și un „peduncul" plasmatic la prinderea prăzii și un schelet uscat prin secare).

Scanned with OKEN Scanner

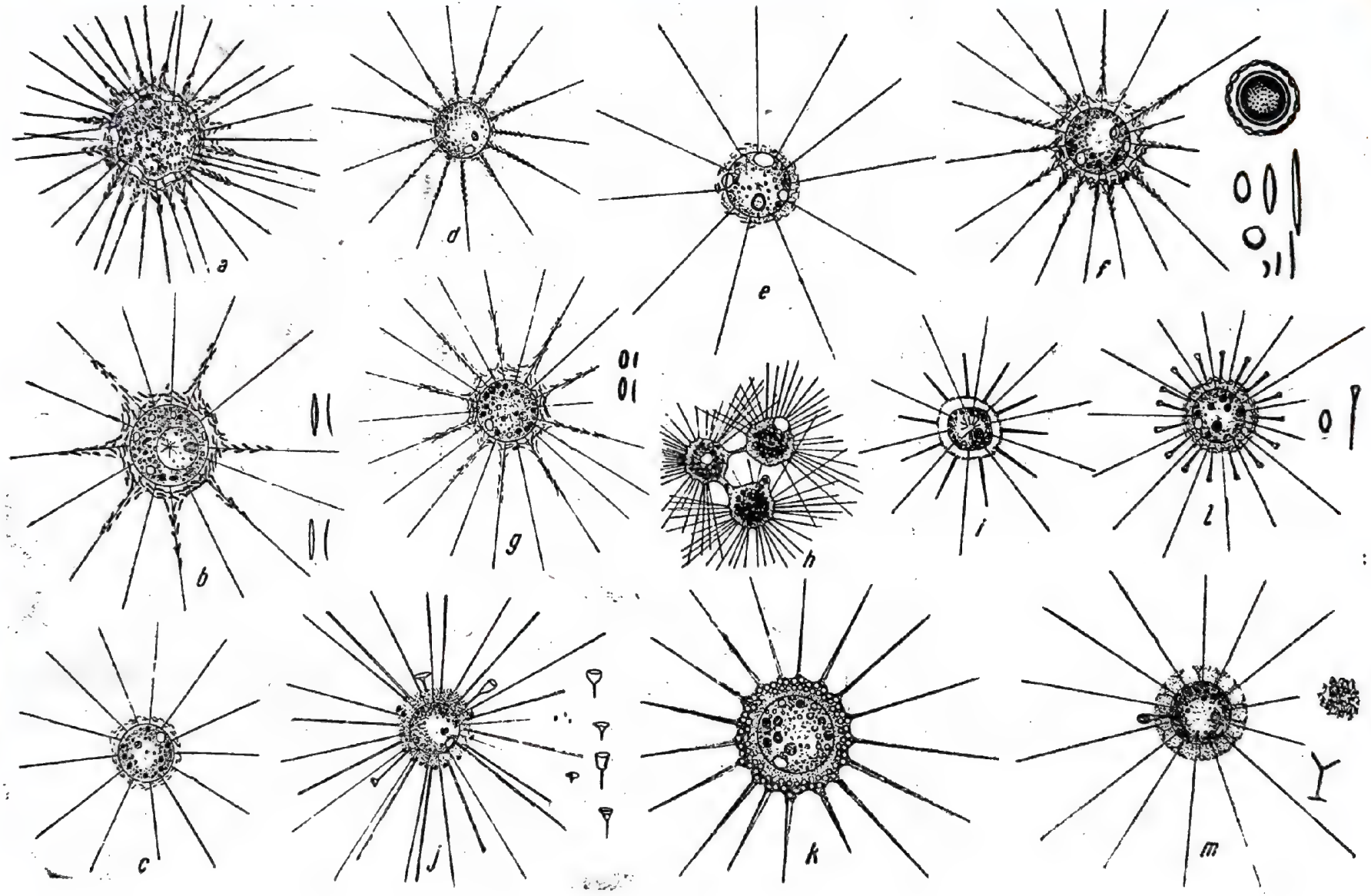

a
d
e
f
b
g
h
i
l
c
j
k
m

Fig. 195. — a1 — *Pinaciophora fluviatilis* Greeff, 45—50 μ, endoplasma cafenie, pseudopodele fără granule, adesea pseudopode adventive, la dreapta 4 plăcuțe în orînduirea lor normală, a2 — forma fără pseudopode adventive, cu ectoplasmă evidentă; b — *Pompholyxophrys (Hyalolampe) fenestrata punicea* Arch., cu pseudopodele retrase, 25—30 μ, sferulele învelișului de 2—4 μ diametru, suprapuse în circa 3 pături, nucleul foarte mare, vezicular, cu nucleol mic; c — *P. ovuligera* Pen., 26 μ, sferulele învelișului oviforme, de 2—3 μ, în pături minuscule (2/3 μ), omogen rînduite, la stînga o perlă a învelișului în secțiune optică; d — *Lithocolla globosa* F. E. Schulze, 35—45 μ, învelișul mucilaginos acoperit cu un strat simplu de granule nisipoase, diatomee etc.; e — *L. flavescens* Pen., 18 μ, învelișul gălbui din granule extrem de fine, puțin malcabil (figura la dreapta); f, g — *Elaeorhanis cincta* Greeff, 20—30 μ, cu învelișul 50 μ, un corp „uleios" rotund, foarte mare, cu vacuolă contractilă.

Scanned with OKEN Scanner

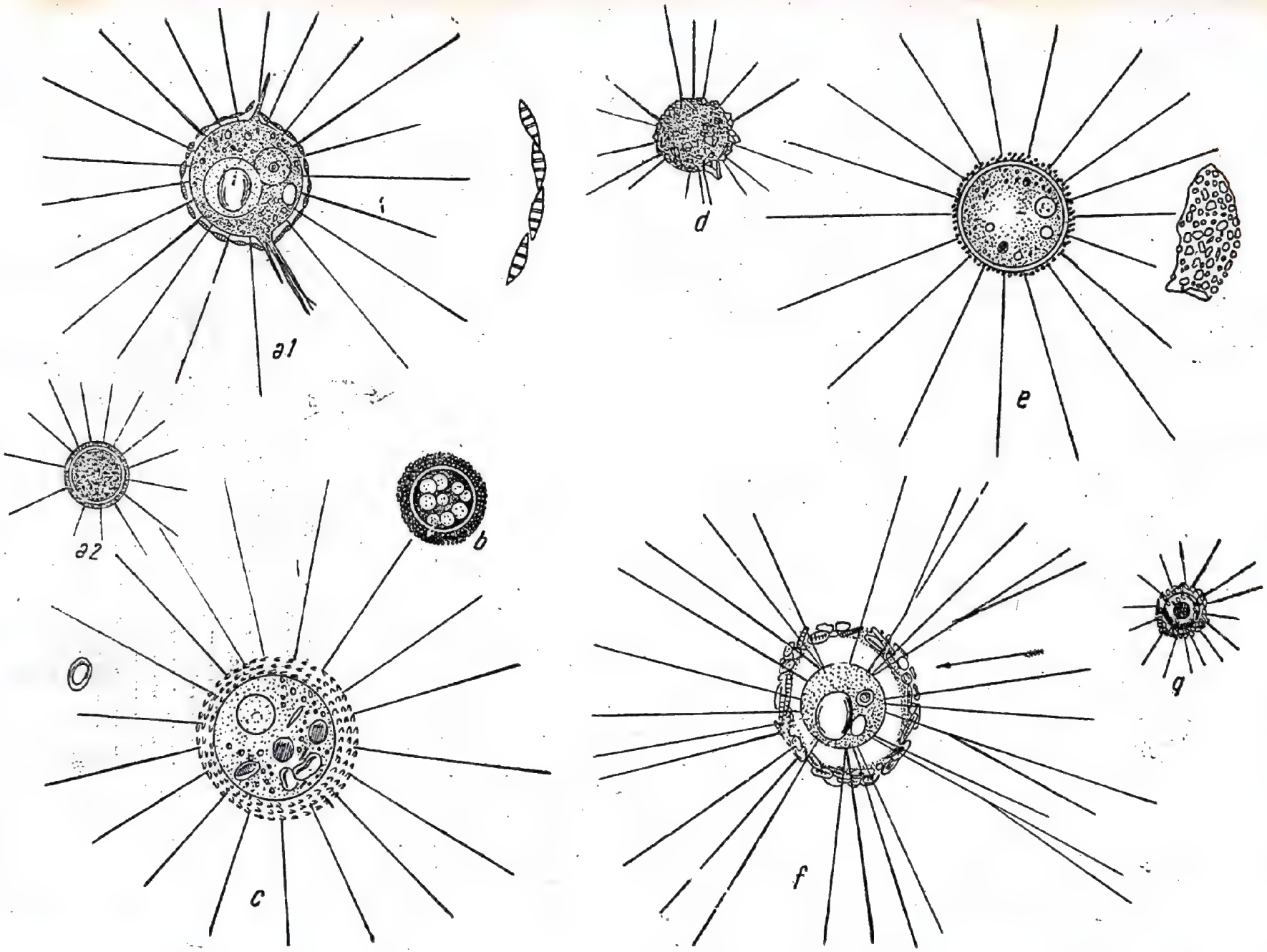


Fig. 195

Scanned with OKEN Scanner

Scanned with OKEN Scanner

Fig. 196. — a — *Acanthocystis mimetica* Pen., 12—20 μ, animalul desfăşurat; b — acelaşi după subita retragere a pseudopodelor; c — scheletul uscat; d — *A. spinifera* Pen. (*turfacea* Cart.), 40—50 μ, spinii cu plăci bazale; e — *A. turfacea* Cart., parte dintr-un individ (după Leidy); f — *A. erinaceus* Pen., 18—23 μ, acele curbate, plasma gălbuie, vacuola contractilă mare şi activă, pseudopodele foarte lungi, perlate; g — *A. pectinata* Pen., fără spini 15—18 μ, vacuola evidentă, plasma albăstrie; h — *A. longiseta* Pen., diametrul fără ace 40 μ, la dreapta un ac capitat şi un solz în profil, plasma cenuşie, pseudopodele granulate, vacuola contractilă rară; i — *A. ludibunda*, 28—35 μ, plasma plină cu granule carminii, de regulă fără vacuolă pulsatilă, mişcările foarte vioaie; j — *A. pertyana* Arch., 18—30 μ, o vacuolă contractilă, masa acelor radiale simulează un al doilea înveliş, pseudopodele granulate; k — *A. aculeata* Hertw. Lesser, 35—40 μ, animalul în stadiu desfăşurat, alături de o valvă goală, dedesubt elemente silicioase.

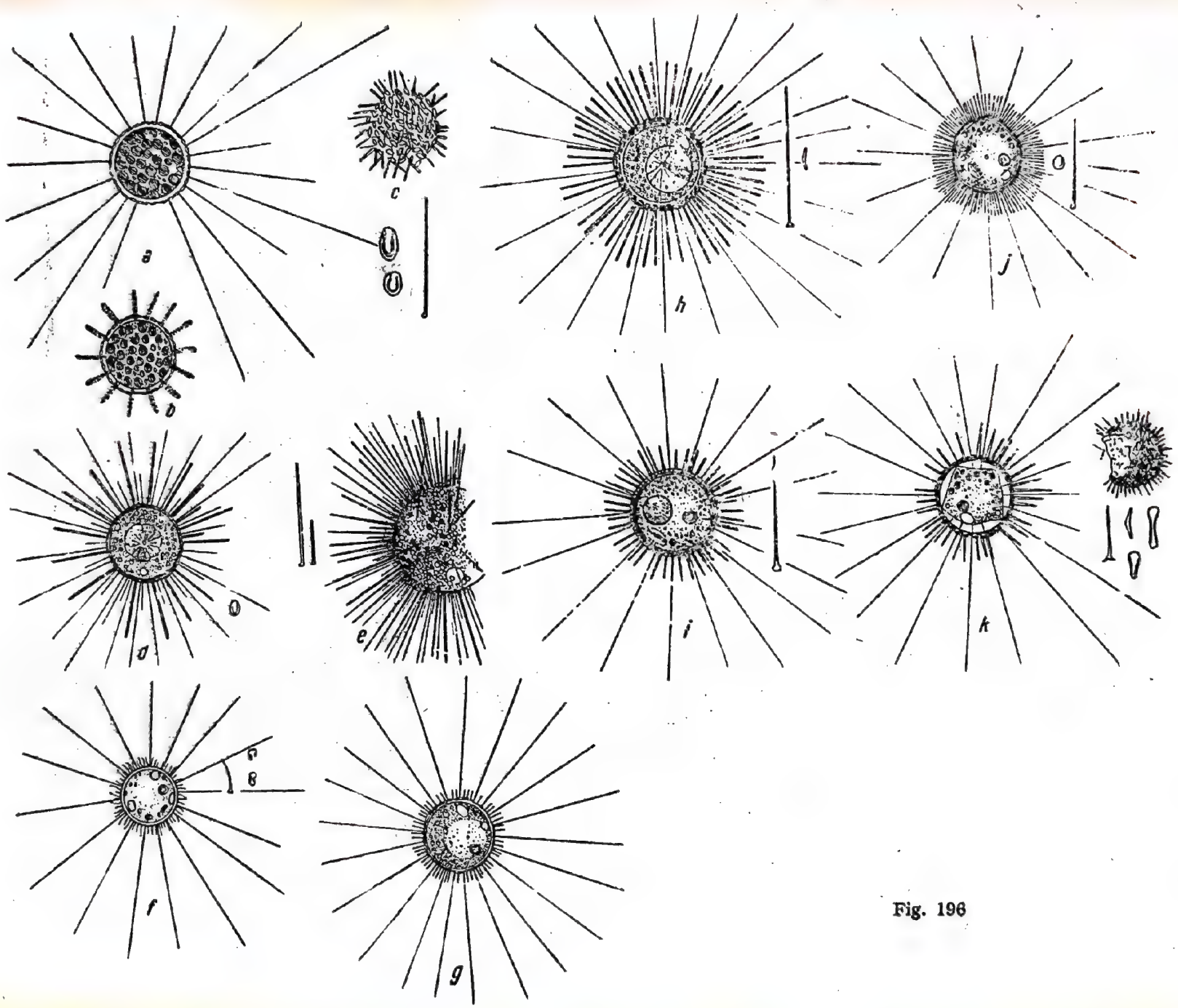


Fig. 196

Fig. 197. — a — *Clathrulina elegans* Cienk.; b — *C. cienkowskii* Mereschk, 20—40 μ; trecerea de la peduncul la baza testului; c — *C. stuhlmanni* Schaud., colonie din 4 indivizi, la stînga testul, la dreapta plasmozomul din schelet; d — *Hedriocystis pellucida* Hertw. Less., 20—24 μ; e — *H. reticulata* Pen., 25 μ, aspect total; f — secțiune optică prin corp; g — capsula după tratare cu acid sulfuric; h — *Elaster greeffi* Grimm., 20 μ, testul sferic, fără peduncul, cu numeroși pori fără guler; i — *Clathrella foreli* Pen., 40—55 μ, vacuola contractilă mare, nucleul voluminos, excentric, cu nucleol mare, pseudopodele stabile, lungi, rar furcate; j — *Artodiscus saltans* în forma obișnuită, alături baza unui pseudopod și aspectul animalului în locomoție; k — *Actinocoma ramosa* Pen., 14—26 μ, fără endoplasmă diferențiată, una sau cîteva vacuole contractile, nucleul central, foarte mare, cu membrană puternică, pseudopodele puternice, fără filament axial, simple sau dispersate în multe ramuri în grupe pe conuri bazale, plasma cenușie; l — *Myriophrys paradoxa* Pen., 40 μ, învelișul din solzișori greu vizibili, peste tot cu rînduri dese de cili, plasma cenușie, plină cu vacuole și una mare, pulsatilă, endoplasma diferențiată, spumoasă, nucleul mare, excentric; m — *Nuclearia delicatula* Cienk., max. 60 μ, 3—6 nuclei, consumă diatomee și alte alge, golește și celulele moarte, corpul sferic sau amiboid; n — *N. caulescens* Pen., cu sau fără înveliș mucilaginos, una sau mai multe vacuole contractile, rar cu un peduncul gingaș, 16—20 μ; o — unul dintre pseudopode a devenit peduncul; p — animalul fără înveliș; r — *Chondropus viridis* Greeff, 35—45 μ, plasma plină cu corpuri de diferite culori, fără vacuolă contractilă, pseudopodele drepte, fine, uneori furcate sau ramificate, la suprafața corpului și pe pseudopode perle minuscule, străvezii, nucleul invizibil; s — *Vampyrella lateritia* Fres., 20—75 μ, amiboidă, în mers pînă la 240 μ lungime, cu granifluție, uneori lobopode diverse.

Scanned with OKEN Scanner

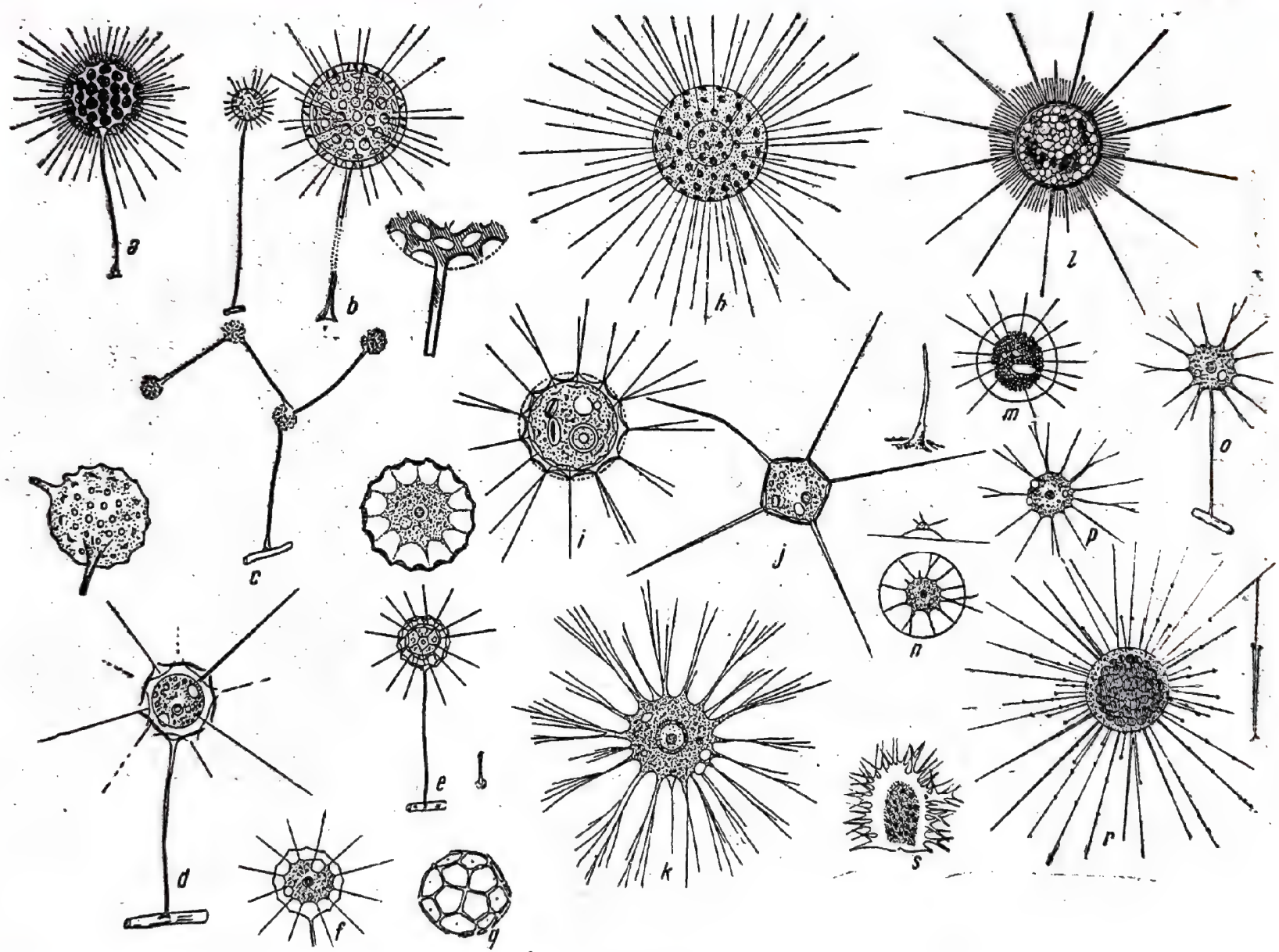


Fig. 197

6. Ordinul **RADIOLARIA** Müller 1858

(fig. 198, 199 și 200)

De obicei, corpul radiolarilor este sferic, existînd însă și forme radiale și bilateral simetrice. Scheletul lor este foarte variabil și constituie criteriul sistematic principal, de asemenea la unitățile taxonomice mai mari este importantă componența sa chimică.

Astfel la *Actipylea* scheletul constă din sulfat de stronțiu, la *Peripylea*, *Monopylea* și *Tripylea* mai ales din substanțe silicioase.

Citoplasma constă din două regiuni concentrice, distincte, net separate printr-o structură membranoasă, de obicei subțire, numită capsulă centrală, simplă sau dublă și perforată, vizibilă numai prin aplicare de reactivi. Forma capsulei este adaptată formei corpului, fiind sferică, mai mult sau mai puțin elipsoidă, mai rar cu porțiuni proeminente.

La creșterea corpului se mărește și capsula: ea se poate dizolva în timpul reproducerii. Citoplasma din exteriorul capsulei este în legătură cu cea din interiorul ei prin porii membranei. Aceștia pot fi mari și puțini, sau mici și numeroși.

Fenomenele de reproducere se desfășoară în plasma intracapsulară, granulată, adesea vacuolată și stratificată radial sau concentric, regiunea extracapsulară avînd funcțiuni de nutriție și hidrostatice. Intracapsular se află unul sau mai mulți nuclei, pigmenți, picături de ulei, grăsimi și cristale.

Fig. 198. — a — *Aulacantha scolymantha* Haeck., spinii radiali lungi de 0,5—1,0 mm, Marea Mediterană, nordul Oceanului Atlantic, Oceanul Indian și Oceanul Pacific; b — *Cannosphaera geometrica* Borgert, diametrul extern 0,12—0,15 mm, capsula internă 45—55 μ, Oceanul Atlantic, 60° lat. N, 27° long. V; c — *Challengeron diodon* Haeck., lungime 70—100 μ, lățime 60—70 μ, nordul și sudul Oceanului Atlantic, Marea Mediterană, spinii foarte variabili, poate specii diferite; d — *Euphysetta lucani* Borgert, lungimea testului 110—160 μ, partea caldă a Oceanului Atlantic, curentul Labradorului și Marea Mediterană; e — *Gazelletta hexanema* Haeck., lungimea testului 30—40 μ, spinii orali 0,1—0,2 mm, la sud de insulele Orkney, sudul Oceanului Atlantic, Marea Mediterană, Oceanul Indian și Oceanul Pacific; f — *Castanidium variabile* Borg., diametrul capsulei 400—650 μ, nordul Oceanului Atlantic (mare variabilitate), Marea Mediterană (dimensiuni constante); g — *Coelodendrum ramosissimum* Haeck., diam. 1,0—1,8 mm, nordul Oceanului Atlantic, Marea Mediterană, Oceanul Indian și Oceanul Pacific; h — *Acanthochiasma krohnii* Haeck., spinii principali lungi de 0,5—1,0 mm lungime, în oceane și Marea Mediterană; i — *A. cruciata* Haeck., spinii principali lungi de 0,2—0,25 mm.

Scanned with OKEN Scanner

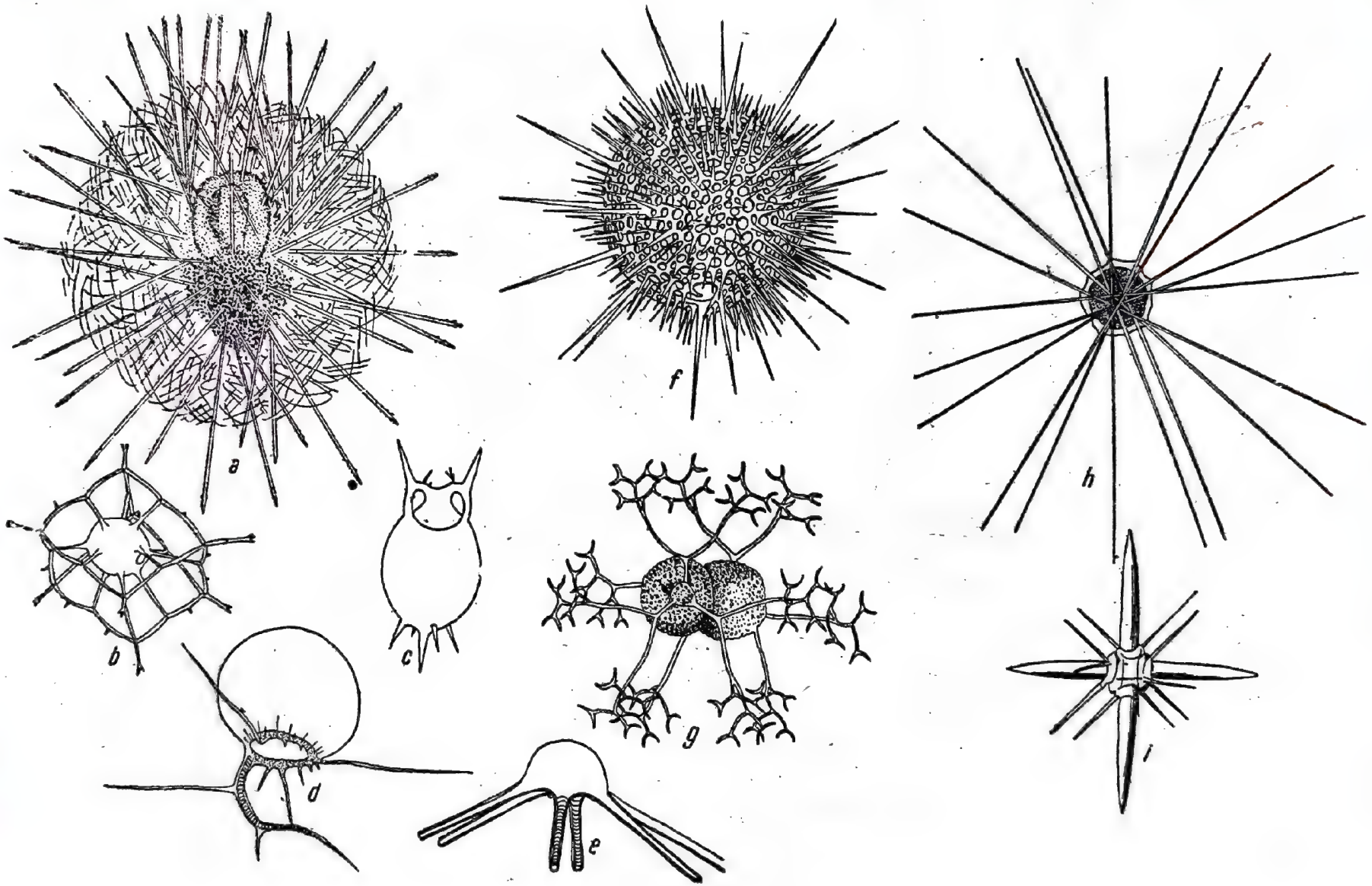


Fig. 198

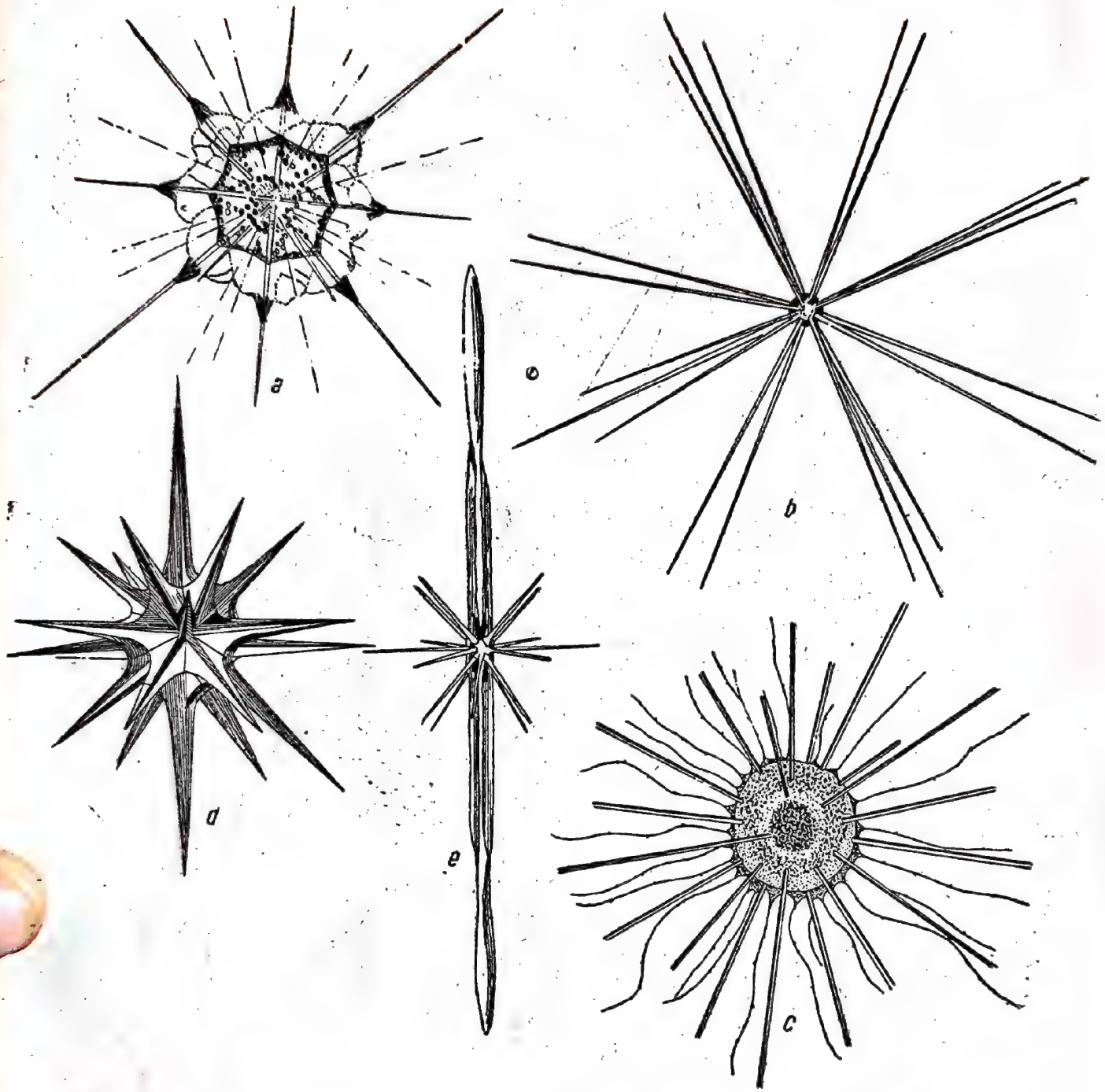


Fig. 199. — a — *Acanthometron pellucidum* J. Müll., spinii 0,3—0,5 mm, toate oceanele şi Marea Mediterană; b — *A. bifidum* Haeck., spinii 0,2 mm, Oceanul Atlantic şi Marea Mediterană; c — *Acanthonidium echinoides* Cl.—L., spinii 0,3—0,5 mm, nordul Oceanului Atlantic; d — *A. tetrapterum* Haeck., spinii principali 0,1—0,15 mm, Oceanul Atlantic, Oceanul Indian şi Marea Mediterană; e — *Amphilonche elongata* J. Müll., spinii principali 0,3—0,5 mm, comun în toate oceanele calde şi în Marea Mediterană.

Scanned with OKEN Scanner

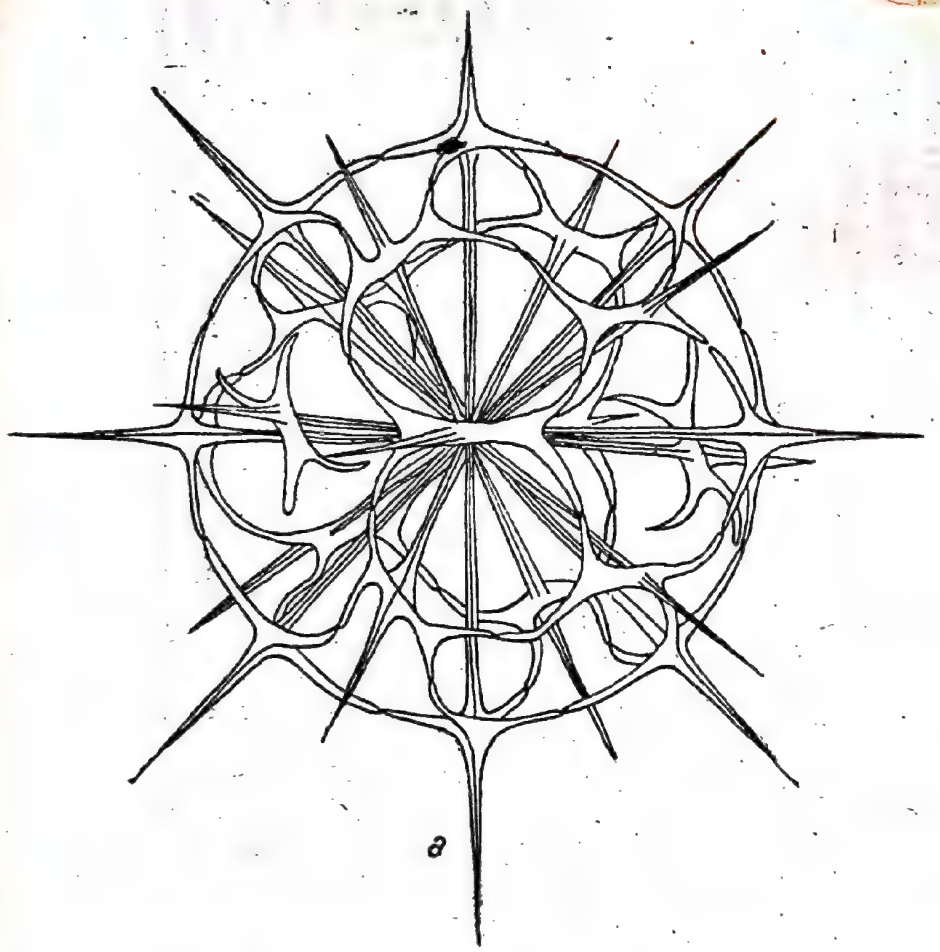


Fig. 200. — a — *Doratospis bipennis* Haeck., capsula 90—100 μ, Oceanul Atlantic și Marea Mediterană; b — *Thalassicola pelagica* Haeck. *(Spumellaria)*, la mijloc capsula centrală cu nucleul voluminos, periferic sferule de ulei, plasma extracapsulară, cu multe vacuole de diverse mărimi și așa-zisele celule galbene, diametrul animalului 1—4 mm,

Scanned with OKEN Scanner

De obicei nucleul este vezicular, forma, mărimea și structura sa variază după specie și după stadiul de dezvoltare, chiar la una și aceeași specie. La unele forme s-a observat reproducerea binară, multiplă sau prin înmugurire. Se cunosc izo- și anizospori flagelați; posibil ca aceștia să reprezinte generația asexuată, respectiv sexuată.

Experimental, radiolarii pot fi hrăniți fără pradă corpusculară dacă au lumină suficientă. Anumiți corpusculi intracelulari, galbeni, de circa 15 μ, dispersați prin diverse regiuni ale ectoplasmei și cu doi cromatofori, un pirenoid, amidon și un nucleu sînt simbionți autotrofi, numiți zooxantele. Forme parazite nu se cunosc.

Radiolarii se hrănesc cu microplancton, cu copepode, diatomee și diferite protozoare. Prada este prinsă cu pseudopodele, trecută în adîncimea corpului și mistuită în vacuolele digestive. Axopodele radiolarilor sînt inserate extra- sau intracapsular și radiază la formele sferice în toate direcțiile, la fel ca la heliozoare.

Radiolarii sînt protozoare pelagice marine și au o răspîndire vastă. Unele forme se pot deplasa hidrostatic vertical, producînd și expulzînd apă saturată cu bioxid de carbon. Pe timp ploios sau furtunos, formele de suprafață coboară la adîncime mai mare. Mișcările hidrostatice se produc prin schimbarea conținutului de materii cu greutate specifică mai mică, de asemenea prin schimbarea formei corpului. Cînd suprafața mării este agitată sau apa neobișnuit de caldă, pseudopodele se retrag, alveolele ectoplasmatice crapă, iar animalul coboară la adîncime mai mare și liniștită. Acolo alveolele cu bioxid de carbon se refac.

Din scheletele de radiolari căzute la fundul oceanelor se formează mîluri caracteristice, acum ca și în perioadele geologice trecute. Dintre rocile silicioase biogene, radiolaritele s-au produs mai ales din schelete de radiolari consolidate. Între radiolarite se clasează cea mai mare parte a jaspurilor, produse din schelete la care opalul originar a fost transformat de cele mai multe ori în calcedonie, schelete prinse într-o masă în care, pe lîngă sfărîmături foarte fine, se găsește o pastă criptocristalină de calcedonie, substanță argiloasă și oxid de fier. Sînt în general roci de culoare roșie sau verde, dure și casante, spărgîndu-se în așchii sau în blocuri prismatice. Jaspuri se găsesc în Carpații Orientali și în Munții Apuseni.

Se cunosc aproape 5 000 de specii de radiolari, majoritatea abisale. Din cauza miilor de forme extrem de diferite, clasificarea radiolarilor este foarte dificilă. Pentru sistematică sînt importante modul de perforare a peretelui capsulei centrale, arhitectonica scheletului și habitusul general al corpului. Radiolarii se pot diviza în patru subordine: *Acantharia*, *Spumellaria*, *Nassellaria* și *Phaeodaria*, primele două constituind grupul *Porulosa*, cele-

lalte grupul *Osculosa*. La poruloze membrana capsulei centrale are pe toate laturile numeroşi pori, la osculoze există unul singur, pînă la cel mult trei deschizături (osculi).

BIBLIOGRAFIE

1956 Andersen N., *Cytological investigations on the giant amoeba Chaos chaos* L. Hagerup, Copenhaga, 123 p., 337 titluri bibliogr.

1906 Averinţev S. V., *Rhizopoda presnîh vod.* Trud. SPbb. obşc. estestv., 36,2; otdel zool. i fiziol.

1940 Bartoš E., *Studien über die moosbewohnenden Rhizopoden der Karpathen.* Arch. f. Prot., t. 94, p. 93—160.

1949 — *Microscopical fauna of slovakian mosses.* Prirod. Sborn. IV Slov. Akad. Vied. Bratisl., p. 1—16.

1954 — *Korenozce radu Testacea.* Slov. Akad. Vied. Bratislava, p. 1—187.

1954 Biczok P., *Testaceen in der Rhizosphäre.* Annal. Biol. Univ. Hung., t. 2, p. 385—394.

1953 Bovee E. C., *A redescription of Amoeba saphirina Penard 1902, transferring it to Subulamoeba nov. gen., as the type species, family Mayorellidae, order Amoebida.* Trans. Amer., Micr. Soc., t. 72, p. 17—23.

1953 — *Oscillosignum nov. gen. proboscidium nov. sp., type form of its genus, family Mayorellidae, order Amoebida.* Trans. Amer. Micr. Soc., t. 72, p. 328—332.

1953 — *A new ameba, Oscillosignum dakotaensis nov. sp. from the red. river of North Dakota.* Trans. Amer. Micr. Soc., t. 72, p. 333—336.

1956 — *Some observations on the morphology and activities of a new amoeba from citrus vastes Flamella citrensis n. sp.* Journ. Protozool., 3 (3), p. 151—155.

1956 — *Some observations on a marine Amoeba of intertidal zones, Vexillifera telmathalassa n.sp.* Journ. Protozool., 3, p. 155—158.

1914 Brandza M., *Myxomycètes de Roumanie.* Ann. Sci. Univ., t. 8, p. 259—294.

1920 — *Myxomycètes de Roumanie.* Publ. Soc. Natur. Rom., p. 9—23.

1921 — *Troisième contribution á l'étude des Myxomycètes de Roumanie.* Ann. Sci. Univ. Jassy, t. 11, p. 113—131.

1922 — *Myxomycètes de Roumanie.* Bull. Soc. Sci. Roum., p. 1—6.

1926 — *Sur la polychromie des Myxomycètes en plein soleil.* C.R. Acad. Sci., p. 182.

1927 — *Sur la fusion ou la séparation des plasmodiums prises comme critérium dans la définition de l'espèce chez les Myxomycètes.* C.R. Sci. Acad. Sci., t. 185.

1932 Brandza M. et Solacolu Th., *Contributions à l'étude des Gastéromycètes de Roumanie.* Publ. Soc. Nat. din România, nr. 11.

1905—1919 Cash J. a. Hopkinson, *The british freshwater Rhizopoda and Heliozoa.* 5 vol., Londra.

1960 Chardez D., *Note sur les thecamoebiens d'Otrange (Hesbaye) et découverte d'un genre nouveau.* Annal. Soc. Roy. Zool. Belg., t. 91, p. 39—43.

1960 — *Sur quelques thécamoebiens du genre Trinema Dujardin.* Bull. Inst. Agr. Stat. Rech. Gembloux, t. 28, p. 266.

Scanned with OKEN Scanner

1867 Cienkowsky L., *Ueber die Clathrulina, eine neue Actinophryengattung.* Arch. f. mikr. Anat., t. 3, p. 311.
1933 Cushman J. A., *Foraminifera, their classification and economic use.* Sharon, Mass.
1884 Daday J., *Ueber eine Polythalamie der Kochsalztümpel bei Deva in Siebenbürgen.* Ztschr. wiss. Zool., t. 40, p. 465—480.
1956 Davitaşvili L. Ş. *Curs de paleontologie* (trad. din l. rusă), Bucureşti.
1928 Deflandre G., *Le genre Arcella Ehrenberg.* Morphologie-Biologie. Essai phylogénétique et systématique. Arch. f. Prot., t. 64, p. 152—288.
1928 — *Deux genres nouveaux de Rhizopodes testacés.* Annal. Protist., vol. I, p. 37—43.
1929 — *Le genre Centropyxis Stein.* Arch. f. Prot., t. 67, p. 322—375.
1936 — *Étude monographique du genre Nebela.* Ann. Prodistol., t. 5, p. 201—286.
1931 Dolgopolskaia M. a. W. Pauli, *On the Foraminifera of the Black Sea near the Biological Station Karadag.* Trav. St. Biol. Karadagh, cartea a 4-a.
1912 Entz G. Jun., *Ueber eine neue Amoebe auf Süsswasser-Polypen (Hydra oligactis Pall.).* Arch. f. Prot., t. 27, p. 19—47.
1877 Entz G. sen., *Ueber die Rhizopoden des Salzteiches zu Szamosfalva.* Termesz. Füzet., t. I, p. 185—199.
1954 Ertl M., *Beitrag zum Erkennen der Wurzelfüssler — Fauna der Donau.* Biologia Casop. Slov. Akad. Vied., vol. 9, p. 607—616.
1955 — *Rhizopoden des Torfmoores von Bor (Orava).* Prace II. Scek. Slov. Akad. Vied. Ser. Biol., vol. I, p. 5—39.
1940 Forstner G. I. M., *Contribuţiuni la studiul Myxomycetelor din România.* Teză, Bucureşti, Impr. Matei Millo.
1953 Gauthier-Lièvre, *Les genres Nebela, Paraquadrula et Pseudonebela (Rhizopodes testacées) en Afrique.* Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique du Nord, t. 44, p. 324—348.
1957 — *Additions aux Nebela d'Africa.* Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique du Nord, t. 48, p. 494—523.
1958 Gauthier-Lièvre et R. Thomas, *Les genres Difflugia, Pentagonia, Maghrebia et Hoogenraadia (Rhizopodes testacées) en Afrique.* Arch. f. Prot., vol. 103, p.241—370.
1937 Grospietsch T., *Wechseltierchen (Rhizopoden).* Stuttgart, Verlag Francke.
1862—1887 Haeckel E., *Die Radiolarien. Eine Monographie.* I, II.
1926 Harnisch O., *Die Biologie der Moore,* Stuttgart.
1879 Hertwig R., *Der Organismus der Radiolarien,* Jena.
1930 Hofker J., *Amoebida testacea.* În *Zoology of the Faroes,* II b, extr. 8 pag.
1930 — *Der Generationswechsel von Rotalia beccarii var. flevensis, nov. var.* Ztschr. Zelloforsch. u. mikr. Anat., vol. 10, p. 755—768.
1931 — *Preliminary note on a statistic statement of trimorphism in Biloculina sarsi Schlumberger.* Tijdschr. Ned. Dierk. Ver., 3 ser., Deel II, p. 179—184.
1955 Hollande A. et Enjumet M., *Sur l'évolution et systématique des Labyrinthula algeriensis n.sp.* Ann. Sci. Nat., t. XVII, p. 357—368.
1937 Hopkins D. L., *The relation between food and locomotion in the marine Amoeba, Flabellula mira Schaeffer.* Protoplasma, vol. 28, p. 161—175.
1934 Hoogenraad H. R., *Studien über die sphagnicolen Rhizopoden der niederländischen Fauna.* Arch. f. Prot., vol. 84 (extr. 100 p.).
1927 — *Beobachtungen über den Bau, die Lebensweise und Entwicklung von Hedriocystis pellucida Hertw. Less.* Arch. f. Prot., t. 58, 321—343.
1934 — *Studien über die sphagnicolen Rhizopoden der niederländischen Faune.* Arch. f. Prot., t. 84, p. 1—100.

Scanned with OKEN Scanner

1936 Hoogenraad H. R., *Zusammenstellung der fossilen Süsswasserrhizopoden aus postglacialen Sapropel und Torflagerungen Europas.* Arch. f. Prot., t. 87, p. 402—416.

1940 Hoogenraad H. R., de Groot A. A., *Zoetwaterrhizopoden en Heliozoen van Nederland.* În *Fauna van Nederland*, IX, Leiden.

1942 Jung W., *Illustrierte Thekamöben-Bestimmungstabellen. I. Die Systematik der Nebelinen.* Arch. f. Protistenkunde, t. 95, p. 357—390.

1928 Kofoid C. A., *Councilmania tenuis und C. dissimilis, intestinal amebas of man.* Arch. Internat. Medic., vol. 41, p. 558—585.

1929 — *The Protozoa of the human mouth.* Journ. of Parazit., t. 15, p. 151—174.

1930 Kofoid C. A. a. Johnstone H. G., *The oral amoeba of monkeys.* Univ. Calif. Publ. Zool., vol. 33, p. 376—392.

1924 Krosz K., *Die Rhizopodenfauna des Pferdekotes.* Arch. f. Prot., t. 48, p. 316—341.

1945 Lapage G., *Antibacterial activity of amoebae.* Nature, vol. 155, p. 182.

1879 Leidy I., *Freshwater Rhizopods of North-America.* Rep. U. St. Geol. Survey of the Territories. 12 Monogr., 324 p.

1929 Lepşi I., *Rhizopoden und Flagellaten salziger Binnengewässer.* Mikroskop. f. Naturf., 7, p. 65—73.

1931 — *Despre cîteva rizopode şi euflagelate din Marea Neagră.* „Pescăria şi piscicultura", IV,

1951 — *Despre Amoeba spumosa auct. şi A. eichhorniae n.sp.* Com. Acad. R.P.R., t. I, p. 1 069—1 073.

1957 — *Asupra thecatelor din cîteva tinoave băştinaşe.* Acad. R.P.R., St. biol. anim., nr. 1.

1957 — *Protozoen aus dem anmoorigen Gebirgssee St. Anna in Rumänien.* Trav. Mus. Hist. Nat. „Gr. Antipa" (Bucureşti), t. I, p. 73—104.

1957 — *Testacee din tinovul-rezervaţie de la Poiana Stampei, raionul Vatra Dornei.* St. şi cercet. ştiinţ. Biol. şt. agric., Acad. R.P.R., Filiala Iaşi, t. VIII, nr. 2, p. 223—231.

1958 — *Asupra testaceelor din cîteva tinoave băştinaşe.* Acad. R.P.R., St. şi cercet. biol., seria „Biol. anim.", t. X, nr. 1, p. 45—49.

1960 — *Ueber Thekamöben aus dem Hochmoor Mohoş in Siebenbürgen.* Trav. Mus. Hist. Natur. „Gr. Antipa" (Bucureşti), t. II.

1960 — *Euamoebidea,* în *Fauna R.P.R., Protozoa,* vol. I, *Rhizopoda,* fasc. 2, Bucureşti.

1958 Macarovici N., C. Mărgineanu şi B. Cehan-Ionesi, *Distribuţia foraminiferelor pe platforma continentală din nord-vestul Mării Negre* (Nota I). Hidrobiologia, t. I, p. 33—54.

1935 Macarovici N. Gh. et T. Văscăuţanu, *Le sondage de Socola (Jassy) en 1927 (Faune des Foraminifères).* Ann. Sci. Univ. Jassy, t. 20, p. 415—421.

1934 Mac Bride T. H. a. G. H. Martin, *The Myxomicetes,* New York.

1956 Müller Horst, *Freilebende Nacktamöben in der Erlanger Umgebung.* Dis., Erlangen, 45 p.

1925 Nieschultz C., *Die parasitischen Protozoen der Pflanzen. A. Amöben.* Prowazek-Nöller, *Handb. d. path. Protozoen,* vol. 3, p. 1 799.

1921 Nöller W., Krosz K. u. Arndt A., *Die Rhizopodenfauna des Pferdekotes und des Strassenstaubes in ihren Beziehungen zu Darmpassanten des Menschen.* Arch. f. Schiffs- u. Tropenhygiene, t. 25, p. 114—200.

1956 Oye van P., *La distribution géographique des Rhizopodes : Nouvelle conception de la Biogéographie.* Bull. Soc. Bot. du Nord de la France, vol. 9, p. 53—62.

1959 Papi F. e Tavani G., *Sulla presenza de alcuni foraminiferi nell'acqua di una sorgente delle terme di Montecatini.* Atti Tosc. Sci. Nat., ser. B, t. LXVI, p. 1—9.

Scanned with OKEN Scanner

1917 Pascher A., *Flagellaten und Rhizopoden in ihren gegenseitigen Beziehungen.* Ver. einer Ableitung der Rhizopoden. Arch. f. Prot., t. 38, p. 2—88.

1902 Penard E., *Faune rhizopodique du Bassin du Léman*, Genève.

1904 — *Les Heliozoaires d'eau douce*, Genève.

1925 Roskin Gr., *Ueber die Axopodien der Heliozoen und die Greiftentakeln der Ephelotidae.* Arch. f. Prot., t. 52, p. 207—216.

1929 — *Neue Heliozoen-Arten.* Arch. f. Prot., t. 66, p. 201—206.

1904 Rhumbler L., *Systematische Zummenstellung der recenten Reticulosa (Nuda + Foraminifera)*, partea I, 142 Textfig., Arch. f. Prot., t. 3, p. 181—294.

1928 — *Amoebozoa et Reticulosa (Foraminifera)*, din *Tierwelt der Nord und Ostsee*, 2 vol., IIa (1—26).

1926 Schaeffer A. A., *The taxonomy of the amoebas with descriptions of Thirty-nine new marine and freshwater species.* Papers Dep. Marine Biol., Publ. Carnegie Institution of Washington, XXIV.

1896 Schaudin F., *Heliozoa*, în *Tierreich*, Berlin.

1935—1936 Scherffel A., *Vampyrella ulothrichis* n.sp. Arb. I, Abt. Ungar. Biol. Forsch., vol. 8, p. 217—222.

1920 Schinz H., *Myxogasteres.* Rabenhorst, *Kryptogamen-Flora..., Die Pilze*, Abt.X.

1906 Schouteden, *Les Rhizopodes testacés d'eau douce d'après la Monographie du prof. Awerinzew.* Ann. biol. lac., vol. 1, p. 327—382.

1937 Sebestyen O., *On the life method (feeding habit, encystment) of Hydramoeba hydroxena (Entz) Reynolds.* Math. Term. Ert., t. 55, p. 849—878.

1945 Singh B. N., *The selection of bacterial food by soil amoebae and the toxic effects of bacterial pigments and other products on soil protozoa.* Brit. J. Exp. Pathol., vol. 26, p. 316—325.

1948 — *Studies on giant amoeboid organismus. 1. The distribution of Leptomyxa reticulata Goodey in the soils of Great Britain and the effect of bacterial food on growth and cyst formation.* J. Gen. Microbiol., vol. 2, p. 7—14.

1948 — *Limitation of bacteria by micro-predators in soil.* Nature, vol. 161, p. 140.

1960 Thomas R., *Essai pour un catalogue des rhizopodes testacés des biotopes terricoles.* Bull. Soc. Pharm. Bordeaux, t. 99, p. 13—22.

1958 — *Le genre Plagiopyxis Penard.* Hydrobiologia, X, p. 198—214.

1958 Thomas R. et Chardez D., *Étude critique de Trinema penard nom. nov.* Cah. Natur., Bull. N.P., n.g. 14, p. 101—104.

1959 Thomas R. et L. Gauthier-Lièvre, *Le genre Lesquereusia Schlumberger 1845 (Rhizopodes testacés).* Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. N., t. 50, p. 34—86.

1959 — *Note sur quelques Euglyphidae d'Afrique.* Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N., t. 50, p. 204—221.

1928 Valkanov A., *Protistenstudien. III. Die Stielbildung bei Desmothoraken nebst einigen Worten über die Stellung dieser Gruppe in System.* Arch. f. Prot., t. 64, p. 446—456.

1929 — *Protistenstudien. IV. Die Natur und die systematische Stellung der Labyrinthuleen.* Arch. f. Prot., t. 67, p. 110—121.

1930 — *Ueber die Morphologie und Karyologie der Microgromia elegantula Penard. Protistenstudien. VI.* Arch. f. Prot., t. 71, p. 241—247.

1931 — *Eine neue begeisselte Rhizopode.* Zool. Anz., 9.

1931 — *Protistenstudien. VIII. Beitrag zur Morphologie und Karyologie der Microcometes paludosa Cienk.* Arch. f. Prot., t. 73, p. 367—370.

Scanned with OKEN Scanner

1934 Valkanov A., *Protistenstudien.* IX. *I. Gocevia pontica Valkanov.* Arch. f. Prot., t. 83. p. 352—353.

1936 — *Versuch einer Revision der Rhizopodengattung Cochliopodium Hertw. u. Lesser* Sitz.-Ber. Ges. nat. Freunde, 15 aug. 1954, p. 92—101.

1940 — *Die Heliozoen und Proteomyxien.* Artbestand und sonstige kritische Bemerkungen. Arch. f. Prot., t. 93, p. 225—254.

1942 — *Protistenstudien* XI. Jahrb. Univ. Phys.-Math. Fakultät, t. 38, p. 31—58.

1956 Varga L., *Contributions to the aquatic Microfauna of the Sphagnum Marshes in Hungary.* Allat. Közl. XLV, p. 143—158.

1905 Veley L. J., *A further contribution to the study of Pelomyxa palustris (Greeff).* Linn. Journ.-Zool., vol. 29, p. 374—395.

1929 Volz P., *Studien zur Biologie der bodenbewohnenden Thekamöben.* Arch. f. Prot., t. 68, p. 349—408.

Scanned with OKEN Scanner

III. Clasa **SPOROZOA** Leukart 1879

Sporozoarele sînt protozoare exclusiv parazite, care produc spori și trăiesc în celulele, țesuturile și cavitățile altor animale. La această clasă nu există orificii externe, vacuole contractile sau digestive. Stadiile tinere au de obicei un singur nucleu. Formele adulte obișnuit nu au organele de locomoție vizibile; există însă posibilitatea unor mișcări lente, de tîrîre-alunecare. La unele specii stadiile tinere se pot mișca cu ajutorul pseudopodelor. La gameți pot exista flageli.

Ca endoparaziți, toate sporozoarele absorb prin toată suprafața corpului hrana în stare lichidă. Hrana lor constă din citoplasmă dizolvată, lichide tisulare sau cavitare, sau hrana dizolvată a gazdei.

Reproducerea este sexuată sau asexuată.

Pentru menținerea speciei parazite, producerea unui număr enorm de urmași este absolut necesară, numărul indivizilor supraviețuitori fiind relativ foarte mic, foarte puțini dintre aceștia avînd posibilitatea de a pătrunde, activ sau pasiv, în gazde. La sporozoare enorma înmulțire a nucleilor indică totdeauna o înmulțire corespunzătoare imensă a organismelor parazite.

Unirea (copulația) a doi gameți, de regulă inegali, este urmată de procesul înmulțirii din care rezultă indivizi tineri, mici. În cele mai multe cazuri, acești indivizi sînt incluși, de obicei mai mulți laolaltă, într-un spor (înveliș), numindu-se sporozoiți, iar procesul de înmulțire sporogonie. Sporii se pot produce și în chisturile care au părăsit gazda (coccidii, gregarine).

În faza ciclului vital în care protozoarul se hrănește, crește și se înmulțește, adică în stadiul vegetativ, el este trofozoit. În condiții prielnice, trofozoitul repetă reproducerea asexuată.

Înainte de închistare, în așa-zisul stadiu prechistic, trofozoitul protozoarelor în general încetează de a se mai hrăni. Tot organismul său se re-

structurează și secretă substanțe care se solidifică la exterior, formîndu-se astfel chistul.

La sporozoarele care au o singură gazdă, sporul are de regulă o membrană protectoare, rezistentă la condițiile nocive ale mediului extern, pînă cînd sporul va pătrunde în vreo gazdă potrivită, unde se poate dezvolta.

La formele care-și fac ciclul evolutiv în două gazde diferite, cum este de exemplu plasmodiul malariei umane, sporozoitul este nud, nefiind expus condițiilor nefavorabile ale mediului extern, trecerea sa de la o gazdă la alta făcîndu-se direct prin vectori activi (anofelul).

La protozoare în general, schimbarea modului de reproducere nu este rigidă (de ex : alternanța facultativă a generațiilor). Reproducerea asexuată se poate repeta la infinit. Numai schimbarea condițiilor externe declanșează reproducerea sexuată. În multe cazuri o astfel de schimbare se produce în mod determinat, adică unul dintre modurile de reproducere creează el însuși condițiile de schimbare, ușor de observat la sporozoare.

La multe sporozoare reproducerea asexuată este limitată în mod natural prin mărimea gazdei sau a organului infectat. De aceea după un număr de reproduceri asexuate se declanșează o reproducere sexuată (*gamogonie*), cu care se încheie dezvoltarea parazitului în gazda respectivă.

La sporozoare, prin parazitism alternanța generațiilor este mai mult sau mai puțin fixată. La toate apare, ca reproducere asexuată, o diviziune multiplă (*sporogonie*), generatoare de sporozoiți — spori, destinați infectării altor gazde. În afară de această înmulțire, la multe sporozoare (schizogregarine, schizococcidii) s-a mai ivit o altă formă de diviziune multiplă — *schizogonia*. În ciclul de dezvoltare a unei părți din sporozoare se succedă deci trei diferite moduri de reproducere (sporogonie, schizogonie, gamogonie). Trecerea de la schizogonie la gamogonie este facultativă, cea de la gamogonie la sporogonie însă obligatorie.

La sporozoare, în timpul primei diviziuni nucleare a sporogoniei se produce reducția cromozomilor.

În străvechea lor evoluție filetică, sporozoarele — grup eterogen — au trecut treptat de la viața liberă la cea comensală și parazită. Ca adaptare la acest mediu nou, infinit de divers, în corpul sporozoarelor s-au produs profunde modificări citologice, tot mai complexe, cum nu există în general la celelalte clase de protozoare. Trecerea la parazitism a adus și adaptări fiziologice, trofice, importante în privința raporturilor umorale dintre gazdă și parazit.

Scanned with OKEN Scanner

Deosebite forme de adaptare a determinat alternanța generațiilor, abandonarea gazdei de aceeași specie și mai ales schimbarea, în cursul ciclului vital, a gazdelor din diferite grupe sistematice.

Complicata morfofiziologie a sporozoarelor se observă îndeosebi în sistematica acestei clase. Numeroase organele, de natură filetică și ontogenetică, caracterizează unitățile taxonomice și indică modalitatea prin care celula cea mai „simplă" poate atinge o dezvoltare morfologică de nivel înalt, o structură complexă. De aici inevitabila legătură dintre structură și funcțiuni.

Mai mult decît la alte protozoare, identificarea sistematică a sporozoarelor implică și cunoașterea dezvoltării lor ontogenetice, ciclul evolutiv, deci criterii mai mult dinamice decît statice, constituind o deosebire adîncă între aceste protozoare și vasta lume a metazoarelor.

Pentru studiul sporozoarelor este necesară cunoașterea nomenclaturii lor morfologice, legată de mersul dezvoltării și al înmulțirii individului. De aceea lămurim aici unii *termeni* folosiți mult în lucrarea de față și mai ales în cheile de determinare.

În general, sporozoarele nu pot fi determinate numai pe baza formei pe care o au într-un moment oarecare din ciclul lor vital, ci pe baza dezvoltării lor în corelație cu gazda. Cunoașterea parazitismului specific al sporozoarului asigură exactitatea determinării eventuale a unor specii noi, desigur încă numeroase în natură.

Din terminologia simplificată a unor stadii de dezvoltare exemplificate la coccidii rezultă, între altele, următoarele:

Formele tinere (sporozoiți și merozoiți) ale parazitului pătrund în celulele gazdei, unde se înmulțesc prin *schizogonie*, adică diviziune multiplă repetată de cîteva ori (reproducere multiplicativă în individul gazdă). Merozoiții, sexual diferențiați, devin macrogameți oviformi sau microgametocite, generatoare de microgameți minusculi. Macrogametul fecundat, numit zigot, apoi oochist, se reproduce prin *sporogonie* (reproducere propagativă, servind la răspîndirea speciei), producătoare de spori uninucleați, din care, prin diviziuni noi, rezultă sporozoiți infecțioși.

Numărul sporilor din oochist, precum și al sporozoiților din fiecare spor, este foarte variabil. Peste tot forma sporilor este foarte diferită. Particulară este formarea sporilor la mixosporidii. De obicei sporii acestora se produc perechi, cîte doi, în așa-zisul pansporoblast, conțin două sau patru capsule polare și au o valvă dublă.

Sporozoarele au o răspîndire imensă, parazitează cele mai diferite grupe de animale de la protozoar pînă la om. Se cunosc peste 2 000 de specii și multe altele nesigure.

Scanned with OKEN Scanner

CHEIE DE DETERMINARE A SUBCLASELOR DIN CLASA *SPOROZOA*

1 (4) Sporul fără filament polar..... 2
2 (3) Sporul cu sau fără membrană. Cu unul pînă la mulți sporozoiți ..... 1. Subclasa **Telosporidia**
3 (2) Sporul cu membrană, un singur sporozoit..... ..... 2. Subclasa **Acnidosporidia**
4 (1) Sporul cu filament polar ..... 3. Subclasa **Cnidosporidia**

1. Subclasa **TELOSPORIDIA** Schaudien 1900

Sporul fără capsulă polară și fără filament polar. Către sfîrșitul vieții trofice a individului (trofozoitului) se produc unul sau mai mulți sporozoiți. La formele cu două gazde, în locul sporilor se produc sporozoiți nuzi. Infectarea începe o dată cu încorporarea sporului matur prin gura gazdei sau direct prin contaminarea sîngelui gazdei de către nevertebrate hematofage și purtătoare de sporozoiți. Sporozoiții pătrund în anumite celule ale gazdei în care se dezvoltă. La coccidii și hemosporidii, trofozoitul își continuă viața intracelulară, la gregarine însă părăsește celula-gazdă și crește în vreo cavitate a organismului gazdă. Cu excepția eugregarinelor, formele vegetative produc, prin schizogonie, un număr enorm de indivizi-fii, care invadează noi celule ale gazdei, parazitarea extinzîndu-se astfel prin tot corpul. Din trofozoiți se produc apoi gametocite, adică celule sexuale. La coccidii și hemosporidii se produc de obicei anizogameți. Din macrogametocit se dezvoltă un singur macrogamet, din microgametocit însă mai mulți microgameți. Din fuziunea gameților perechi rezultă un număr mare de zigoți, fiecare producător al unuia sau mai multor spori sau sporozoiți nuzi.

La gregarinide, cîte doi trofozoiți (sau gametocite) maturi se închistează laolaltă, nucleul fiecăruia se divide multiplu, rezultînd astfel gameți numeroși, care se împerechează cu cei produși de trofozoitul celălalt, ambii avînd un înveliș comun. Din zigot rezultă spori cu un număr variabil de sporozoiți. Cu intrarea acestora într-o gazdă nouă reîncepe ciclul vital.

CHEIE DE DETERMINARE A ORDINELOR SUBCLASEI *TELOSPORIDIA*

1 (2) Trofozoitul matur este extracelular, mare. Zigotul imobil, sporozoiții cu înveliș protector....1. Ordinul **Gregarinida**
2 (1) Trofozoitul matur este intracelular, mic.....3
3 (4) Zigotul imobil, sporozoitul cu înveliș protector..... ..... 2. Ordinul **Coccidia**
4 (3) Zigotul mobil, sporozoitul nud .... 3. Ordinul **Haemosporidia**

Scanned with OKEN Scanner

1. Ordinul GREGARINIDA Lankester

Gregarinele parazitează mai ales celozoic, îndeosebi în cavităţile artropodelor şi anelidelor, unde se hrănesc osmotic. La marea majoritate a gregarinelor nu există schizogonia, înmulţirea făcîndu-se prin sporogonie, exceptînd unicul grup al schizogregarinelor, unde există şi schizogonie. Acesta este şi criteriul de determinare a celor două subordine.

1. Subordinul EUGREGARININA Doflein

Acest subordin, caracterizat prin faptul că nu există schizogonie, cuprinde marea majoritate a aşa-ziselor „gregarine", paraziţi comuni din artropode. Sporul, intrat (pasiv) într-o gazdă corespunzătoare, eclozează şi sporozoiţii pătrund în celulele epiteliale ale intestinului gazdei. Aici parazitul creşte, părăseşte în curînd celula, rămînînd însă, ca *cefalin*, prins de ea cu ajutorul unor organite agăţătoare foarte diferite. Mai tîrziu, cefalinii se desprind de celulele endoteliale şi trăiesc liberi, ca *sporadini*, în lumenul intestinului. Mai adesea parazitul este întîlnit în acest stadiu, cînd este de obicei voluminos şi lunguieţ. Corpul său are o peliculă evidentă, citoplasma este clar diferenţiată în ecto- şi endoplasmă; în ectoplasmă există mioneme cu ajutorul cărora sporozoarul poate face mişcări glisante. Există şi linii argirofile la peliculă (fig. 201).

La tribul *Acephalina* corpul nu este compartimentat, însă la tribul *Cephalina* e bicompartimentat printr-un septum ectoplasmatic. Partea anterioară a corpului, mai mică, se numeşte protomerit, cea posterioară, mai mare, este deutomeritul; numai acesta are nucleu. La genul *Pileocephalus* (fam. *Actinocephalidae*), parazit în dipterul *Ptychoptera*, nucleul pare a fi în protomerit, iar la *Nina gracilis* atît proto- cît şi deutomeritul conţin cîte un nucleu. În general la eugregarinine endoplasma conţine numeroşi corpusculi sferici sau ovoidali, numiţi „granule de zooamilon sau paraglicogen", fiind substanţe de rezervă trofică. Înaintea protomeritului, pe aşa-zisul epimerit, pot exista organite apicale de agăţare (cîngi, spini etc.). La indivizii liberi, în lumenul intestinelor epimeritul lipseşte de obicei. După Goodrich, la *Nina* contractată protomeritul are aspect de buton, se poate însă dilata, funcţionînd ca o ventuză de ataşare la epiteliul intestinal al chilopodului gazdă *Scolopendra*. La marginea liberă a ventuzei-buton se produc de timpuriu filamente multiple, care pătrund între celulele gazdei. Trofozoiţii cu epimerit se numesc şi cefalini.

Se cunosc în total 90 de specii din 17 genuri de gregarine, care parazitează în 47 de specii cu 36 de genuri de oligochete. Genul *Monocystis* are

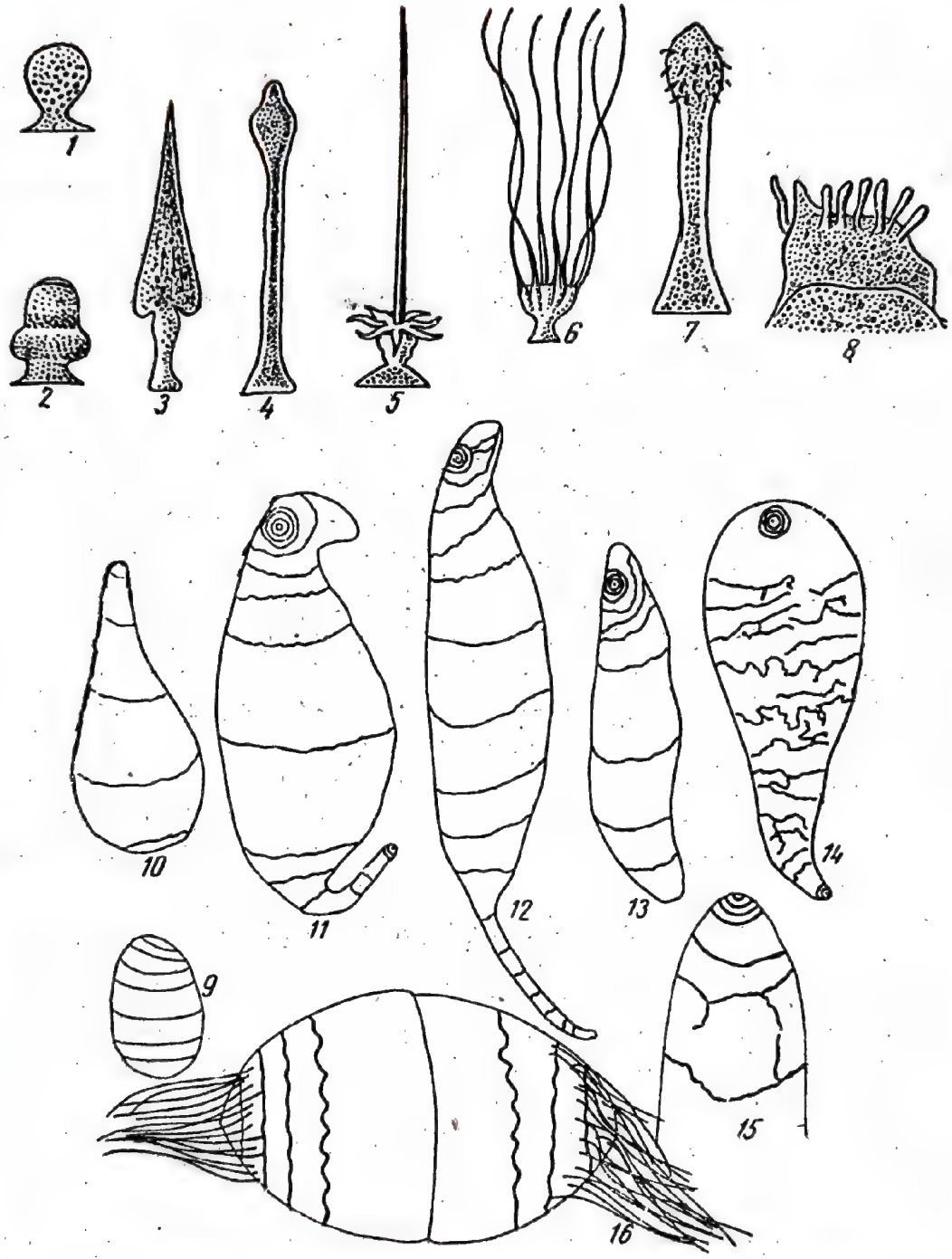


Fig. 201. — Epimeriți, organite aloplasmatice, adezive, la capătul anterior al unor gregarine. 1 — *Gregarina longa*; 2 — *Sycia inopinata*; 3 — *Pileocephalus heeri*; 4 — *Stylocephalus longicollis*; 5 — *Beloides firmus*; 6 — *Cometoides crinitus*; 7 — *Geneiorhynchus monnieri*; 8 — *Echinomera hispida* (din Grell, după Léger); schema liniilor argirofile, inelare, la suprafața trofozoiților gregarinelor; 9 — *Lipotropha calliphora*; 10 — *Monocystis lumbrici*; 11 — *M. ventrosa*; 12 — *M. agilis*; 13 — *M. densa*; 14 — *M. caudata*; 15 — *Nematocystis magna*; 16 — *Zygocystis cometa* (după P. de Puytorac).

Scanned with OKEN Scanner

42 de specii, 11 genuri sînt monotipice. Cele mai multe dintre speciile de gregarine trăiesc în veziculele seminale ale oligochetelor, unele în celom, nu mai puține atît în celom cît și în alte organe. În una și aceeași specie de oligochet pot exista un număr variabil de specii. În *Lumbricus terrestris* bunăoară s-au găsit 18 specii de gregarine, în *L. rubellus* 21, în *L. castaneus* 15, iar la *Allolobophora foetida* 10. 14 genuri de gazde diferite au numai cîte 1—2 specii de gregarine (B h a t i s, 1929).

Multe gregarine trăiesc individual, altele adesea în sizigii, adică în asocieri, unul după altul, în lanțuri (catene) formate din doi sau mai mulți indivizi. La sizigii individul din față se numește „primit", ceilalți fiind „sateliți".

Trofozoiții se închistează de obicei perechi, încît devin gametocite. În interiorul membranei chistului nucleul fiecărui individ se divide de repetate ori, rezultînd un număr mare de nuclei mici; prin mugurire aceștia din urmă se transformă în numeroși izo- sau anizogameți. Fiecare gamet dintr-un gametocit se unește cu unul format în gametocitul partener, rezultînd astfel un mare număr de zigoți. La unele specii, cum ar fi *Nina gracilis*, microgameții pătrund în individul în care se produc macrogameți, se produc zigoți (așa-zise „pseudochisturi") cu membrane învelitoare rezistente; din pseudochist se dezvoltă spori și sporozoiți. Ciclul vital reîncepe prin eclozarea sporului înghițit de un animal gazdă potrivit.

Eugregarininele se împart în două triburi:

— Trofozoitul fără septe ..... 1. Tribul **Acephalina**
— Trofozoitul septat ..... 2. Tribul **Cephalina**

1. Tribul **ACEPHALINA** Kölliker 1848

Se găsesc mai ales în cavități corporale și în organele conexate acestora. Infecția începe o dată cu ingerarea de către gazdă a sporilor maturi. În tractul digestiv al gazdei, sporozoiții devin liberi, se dezvoltă sau, străbătînd peretele intestinului, pătrund în celom sau în diverse organe (veziculele seminale). Trofozoiții tineri sînt intracelulari, cei mai maturi fiind intra- sau extracelulari.

CHEIE DE DETERMINARE A FAMILIILOR TRIBULUI *ACEPHALINA*

(fig. 202)

1 (14) Extremitățile sporilor sînt egale 2
2 (9) Sporii biconici 3
3 (6) Trofozoiții solitari 4
4 (5) Capătul anterior nu este diferențiat.....
..... 1. Familia **Monocystidae**

5 (4) Capătul anterior este conic sau cilindro-conic ..... 2. Familia **Rhynchocystidae**
6 (3) Trofozoiții în sizigii 7
7 (8) Sporii îngroșați la capete ..... 3. Familia **Zygocystidae**
8 (7) Sporii fără astfel de îngroșări ..... 4. Familia **Aikinetocystidae**
9 (2) Sporii nu sînt biconici 10
10 (11) Sporii naviculari ..... 5. Familia **Stomatophoridae**
11 (10) Sporii rotunzi sau ovali 12
12 (13) Fără închistare ..... 6. Familia **Schaudinnellidae**
13 (12) Cîte 2 trofozoiți se închistează laolaltă ..... 7. Familia **Diplocystidae**
14 (1) Extremitățile sporilor sînt inegale 15
15 (16) Sporii cu epispor ..... 8. Familia **Urosporidae**
16 (15) a. Sporii fără epispor ..... 9. Familia **Allantocystidae**
b. Sporii necunoscuți. Trofozoitul mare are, la capătul său posterior, o depresiune pentru sizigie ..... 10. Familia **Ganymedidae**

1. Familia **MONOCYSTIDAE** Bütschli 1880

Trofozoitul este solitar, sferic pînă la cilindric, anterior nediferențiat; sporii, biconici, fără spini, produc cîte 8 sporozoiți.

Monocystis Stein (emend. Cognetti). Trofozoitul (după K u d o : „sporadin") este de o formă variabilă, mobil; în chist, sporulația incompletă. Sporii simetrici, biconici. Se găsește în celom și în veziculele seminale la oligochete. Specii numeroase : *M. ventrosa* Berlin (fig. 202, 1—1'') în *Lumbricus rubellus*, *L. castaneus* și *Helodrilus foetidus*, trofozoitul de 109—183 × 72—135 μ, chistul de 185—223 × 154—182 μ, sporii de 17—25 × 8—19 μ. *M. lumbrici* Henle (fig. 202,2,2'), în *Lumbricus terrestris*, *L. rubellus* și *L. castaneus*, trofozoitul de circa 200 × 60—70 μ, chistul aproximativ de 162 μ. *M. agilis* Stein, în aceleași gazde. Conturul planconvex sau arcuit, zvelt, subțiat la ambele capete, lung pînă la 500 μ.

Apolocystis Cognetti. Trofozoitul sferic, fără structură axială longitudinală evidentă și fără diferențiere polară sau organit periferic. Solitar, sporul biconic. Numeroase specii în veziculele seminale sau în celom la diverse oligochete. *A. gigantea* Troisi (fig. 202, 3). Trofozoitul deplin dezvoltat, de 250—800 μ, pelicula cu „păr" des, lung de 10—15 μ, endoplasma plină cu granule sferice (3 μ) de paraglicogen, nucleul 35—43 μ, chistul de

400—800 μ, sporii de 19 × 8,6 μ. În veziculele seminale de *Helodrilus foetidus* și *Lumbricus rubellus*, din octombrie pînă în martie. *A. lumbrici olidi* (Hesse) în *Eisenia foetida*. *A. (Monocystis) mrazeki* Hahn (1928) [1] în *Rhynchelmis limosella*, trofozoitul de 170—190 × 140—180 μ, chistul de 216—290 × × 176—233 μ, sporul de 33 × 11,55 μ. *A. minuta* Troisi (fig. 202,4) trofozoitul matur, de 40—46 μ, nucleul de 10 μ, chistul de 68—74 × 55 × 65 μ, sporii de trei dimensiuni diferite (11 × 5,5 μ; 18,8 × 7 μ; 21,6 × 9,8 μ). Endoplasma gălbuie-cafenie, plină de granule sferice, de paraglicogen (5,3—7 μ). Chistul de 68—74 × 55 × 65 μ. În veziculele seminale de *Lumbricus castaneus*, *L. rubellus* și *L. terrestris*.

Nematocystis Hesse. Trofozoitul seamănă cu un nematod, fiind lung și cilindric. Specii numeroase, trăiește solitar. *N. vermicularis* Hesse (fig. 202,5). Trofozoitul de 1 000 × 100 μ, ambele capete cu protuberanțe, nucleul oval, endoplasma alveolară, cu granule de paraglicogen, împerecherea prin atașare longitudinală. În veziculele seminale de *Lumbricus terrestris*, *L. rubellus*, *Helodrilus longus* și *Pheretima barbadensis* (oligochet). Chistul și sporii necunoscuți.

Rhabdocystis Bodt. Corpul zvelt, lung, curbat, capătul anterior îngroșat, cel posterior ascuțit. Capetele sporilor fin ascuțite. O specie: *R. claviformis* Bodt (fig. 202, f), trofozoitul întins pînă la 300 × 30 μ, pelicula longitudinal vădit striată, chistul în formă de biscuit (110 × 70 μ), sporii de

[1] Hahn, Arch. f. Prot., 1928, t. 62, p. 1—11; ibid., 1929, t. 68, p. 579—582.

Fig. 202. — 1—1″ — *Monocystis ventrosa*; 2, 2′ — *M. lumbrici*; 3 — *Apolocystis gigantea*; 4 — *A. minuta*, cu fagocite atașate; 5 — *Nematocystis vermicularis*; 6,6′ — *Rhabdocystis claviformis*; 7 — *Enterocystis ensis*; 8 — *Rhynchocystis pilosa*; 9, 9′ — *R. porrecta*; 10, 10′ — *Zygocystis wenrichi*; 11 — *Pleurocystis cuenoti*; 12 — *Stomatophora coronata*; 13, 13′ — *Aikinetocystis singularis*; 14, 14′ — *Stomatophora coronata*; 14″ — *Astrocystella lobosa*; 15 — *Craterocystis papua*; 16 — *Choanocystella tentaculata*; 17 — *Choanocystoides costaricensis*; 18 — *Beccaricystis loriai*; 19, 19′ — *Schaudinnella henleae*; 20 — 20′ *Diplocystis schneideri*; 21 — *Lankesteria culicis*, ciclu evolutiv, a — pătrunderea sporozoitului în celula epitelială, treptata creștere a trofozoitului, b — trofozoit matur, c — asocierea a doi trofozoiți, d—f — formarea gameților, g — formarea zigotului, h — dezvoltarea sporilor din zigot, i — un spor, j — germinarea sporului în intestinul gazdei (după Kudo); 22 — *Urospora chiridotae*; 23 — *Gonospora minchini*, trofozoit tînăr în oul gazdei, 23′ — trofozoit matur, 23″ — sporadini asociați; 24, 24′ — *Lithocystis brachycercus* (după Kudo); 25, 25′ — *Pterospora maldaneorum*; 26, 26′ — *Ceratospora mirabilis*; 27, 27′ — *Cystobia irregularis*; 28, 28′, 28″, 28‴ — *Allantocystis dasyhelei*; 29 — *Ganymedes anaspides*.

Scanned with OKEN Scanner

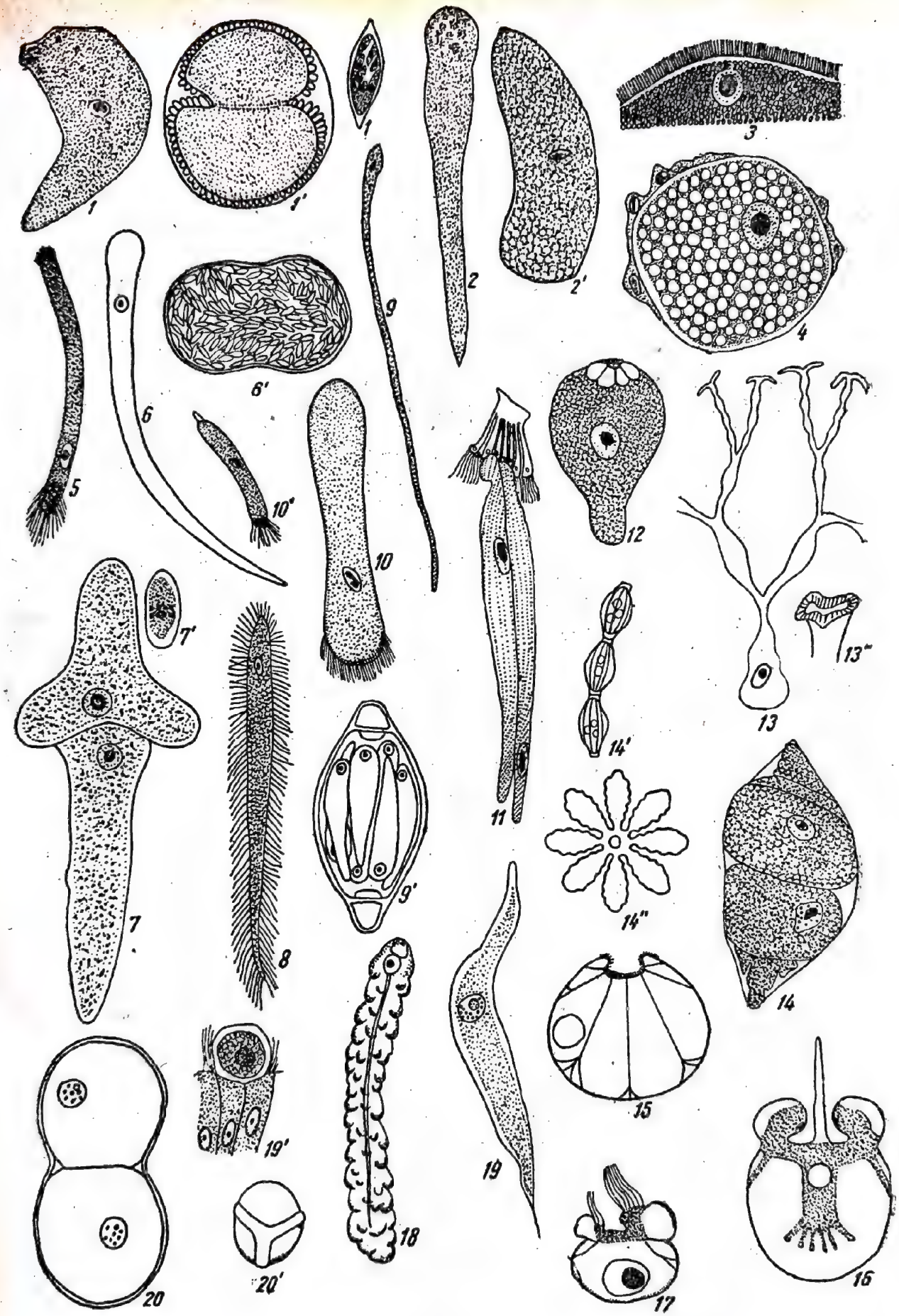


Fig. 202

Scanned with OKEN Scanner

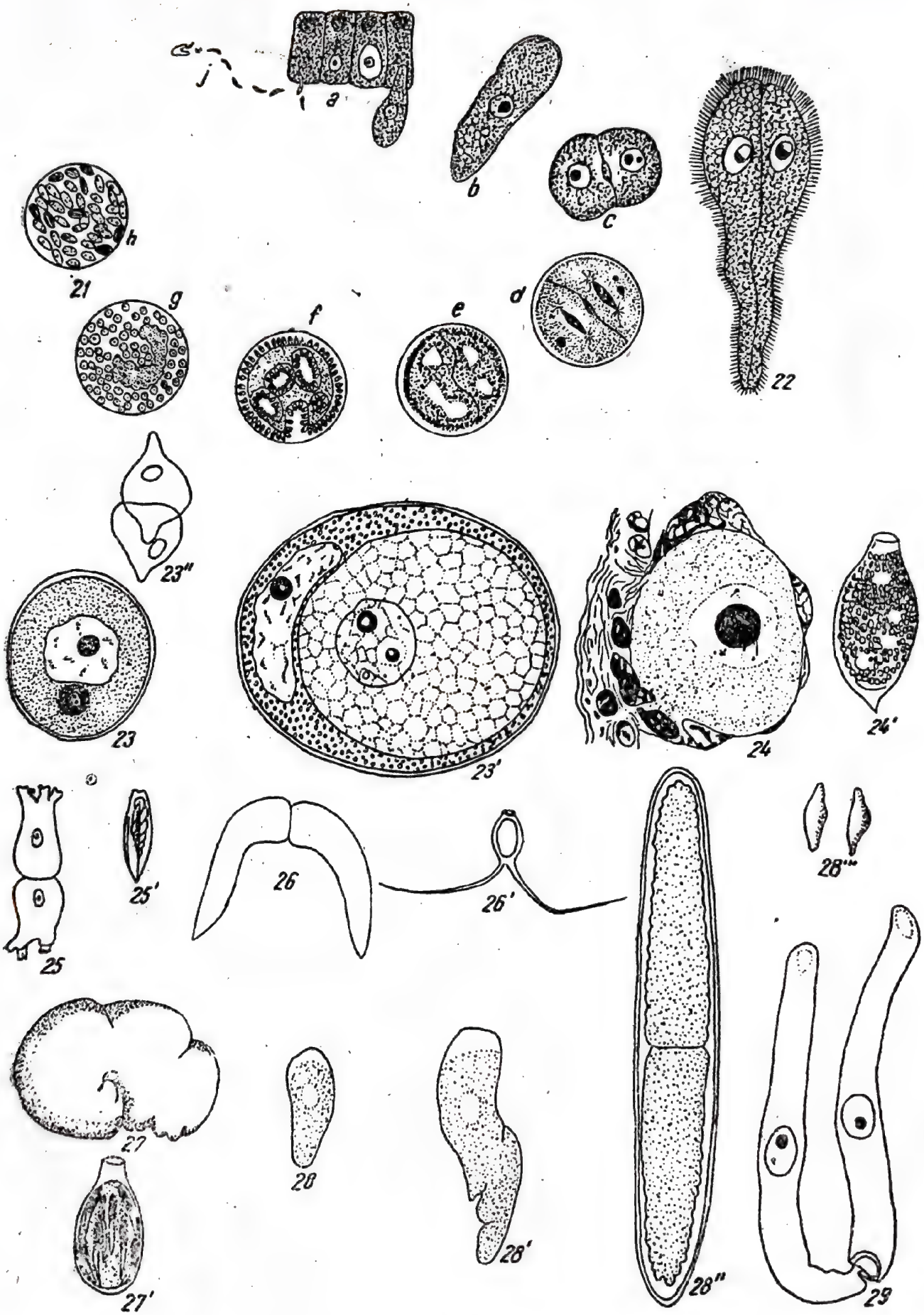


Fig. 202

Scanned with OKEN Scanner

16×8 μ, granulele de zoamil au 2—4 μ. În veziculele seminale de *Octolasium complanatum*.

Enterocystis Zwetkow. La sizigia adultă, satelitul este vermiform, primitul mai compact și avînd, la locul de unire a celor două celule, pe ambele sale laturi cîte o protuberanță, ceea ce îi dă animalului un contur de stilet. Chistul sferic, sporii lung-ovali, cu cîte 8 sporozoiți. La *E. ensis* Zwetkow (fig. 202,7), gamonții în sizigie lungi de 200—510 μ, chistul de 200—350 μ; specie endoparazitară în intestinul mijlociu al larvelor de *Caenis* sp. *(Ephemerida)*. Formele cele mai tinere parazitează între celulele epiteliale, trecînd însă în curînd în lumenul intestinal; acolo se găsesc încă într-un stadiu timpuriu de creștere unite perechi cîte două gregarine sferice.

2. Familia RHYNCHOCYSTIDAE Bhatia

Corpul ovoid sau cilindric, la capătul anterior, o diferențiere ca o trompă sau bot, conic sau cilindro-conic. Solitar, sporul biconic, cu 8 sporozoiți.

Rhynchocystis Hesse. Cu epimerit plastic. Numeroase specii în diverse rîme.

R. pilosa Cuenot (fig. 202,8). Se caracterizează printr-un înveliș des, de peri plasmatici lungi și fini, care acoperă tot corpul și seamănă cu spermatozoizii gazdei. Originea acestui înveliș de perișori este următoarea: gregarinele tinere se localizează în veziculele seminale și pătrund în blastofori, la exteriorul cărora se dezvoltă spermatocitele. Simultan cu gregarinele din blastofor și pe seama acestuia, cresc și spermatozoizii, rămînînd cîtva timp atașați de paraziți. Din substanța blastoforului se alimentează sporozoarul și spermatozoizii. Mărimea corpului 217—25,5 μ, pelicula cu jgeaburi longitudinale dese în care sînt inserați „perii" sus descriși, lungi pînă la 40 μ. Endoplasma vîscoasă, plină de corpuri de zoamil (3 × 2 μ). Chistul ovoid, de 95 × 84 μ, sporii de 13,3 × 5 μ. Parazitează în veziculele seminale de *Lumbricus terrestris*, *L. castaneus* și *Helodrilus foetidus*.

R. porrecta Schmidt (fig. 202,9). Foarte zveltă, lungă pînă la 2,5 mm, groasă de 32—36 μ, greoaie în mișcare, anterior îngroșată sporii de 28 × 12 μ, sporozoiții de 13—18 × 3—5 μ, endoplasma granulată, plină cu granule ovale de paraglicogen (4 × 2—3 μ), nucleul de 18—25 μ. În veziculele seminale de *Lumbricus rubellus* și *Helodrilus foetidus*.

3. Familia ZYGOCYSTIDAE Bhatia

Trofozoiții în asociație, grupați perechi, cu extremitățile anterioare îngroșate, sporii biconici cu 8 sporozoiți. Trăiesc în celomul sau în veziculele seminale de oligochete.

Zygocystis Stein. Forme relativ compacte, cîte 2—3 indivizi în sizigii, cu capetele anterioare unite. Gregarinele tinere cresc individual în blastoforele gazdei, terminîndu-şi creşterea, ca sizigie, abia după distrugerea blastoforului, încît devin libere. *Z. cometa* Stein, în specii de *Helodrilus*. *Z. wenrichi* Troisi (fig. 202, 10), cu trofozoitul pînă la 1 500 × 250 μ, pelicula cu jgheaburi longitudinale, terminal cu un moţ de „păr". Chistul de 500—800 × 300—500 μ, sporii de 28 × 13 μ. S-a găsit în veziculele seminale de *Lumbricus rubellus* şi *Helodrilus foetidus (Lumbricus roseus* şi *Eisenia foetida)*.

Pleurocystis Hesse. Forme lungi, zvelte. După eliberarea lor din blastofor, se unesc lateral în perechi; cu capătul lor anterior, slab îngroşat, nu însă diferenţiat organic, se agaţă de peretele veziculelor seminale. *P. magna* (Cuenot) trăieşte în *Lumbricus herculeus* şi în *L. terrestris*. *P. cuenoti* Hesse (fig. 202, 11): trofozoitul are 2 000 × 300 μ, pelicula longitudinal striată, aproape de capătul posterior oblică. Chistul, 1,5—2 mm, sporii, 28 × 12 μ. În cornul seminal, ciliat, de *Helodrilus longus* şi *H. caliginosus*.

4. Familia AIKINETOCYSTIDAE Bhatia

Trofozoiţii solitari sau în sizigii, corpul ramificat dicotomic, ramurile poartă terminal grupe de organite similare ventuzelor.

Aikinetocystis Gates. Trofozoitul cilindric sau colonar de repetate ori, ramificat regulat dihotom, prins cu „ventuzele" de substrat. Solitar sau cîte 2 (3—8) indivizi asociaţi.

A. singularis Gates (fig. 202, 13). În celomul rîmelor *Eutyphoeus foveatus*, *E. rarus*, *E. peguanus* şi *E. spinulosus* (oligochete) (B u r m a). Trofozoitul, lung pînă la 4 mm. Cu 8 sau 18 ramuri, la fiecare ramură existînd terminal o ventuză neregulată cu care parazitul stă prins de peretele extern al intestinului gazdei. Nucleul se află în partea bazală îngroşată, liberă a corpului. Sporii de două dimensiuni: 20—23 şi 7—8 μ. Chistul ovoid, de circa 600 μ lungime.

5. Familia STOMATOPHORIDAE Bhatia

Trofozoitul sferic pînă la cilindric sau în formă de cupă. Epimeritul similar cu o ventuză. Solitar, sporii naviculari terminal trunchiaţi, cu 8 sporozoiţi. Toate speciile găsite în veziculele seminale ale oligochetului *Pheretima*.

Stomatophora Drzewecki. Trofozoitul sferic sau ovoid, epimeritul cu un organit în formă de ventuză, central cu un ghimpe. Sporii naviculari. Cîteva specii.

S. coronata (Hesse) (fig. 202, 12, 14). În veziculele seminale ale unor specii de *Pheretima*. Trofozoitul sferic, ovoid sau eliptic, de circa 180 × 130 μ,

Scanned with OKEN Scanner

chistul elipsoid sau fusiform, de 70—80 × 50—60 μ, sporii de două mărimi (11×6 și 7×3 μ) și în catene. De asemenea genurile **Astrocystella** *lobosa* Cognetti (fig. 202, 14''), **Craterocystis** *papua* Cognetti (fig. 202, 15), **Choanocystella** *(Choanocystis)* Cognetti (fig. 202, 16), **Choanocystoides** *costaricensis* Cognetti (fig. 202, 17) și **Beccaricystis** Cognetti (fig. 202, 18), sînt toate găsite în oligochetul *Pheretima*.

6. Familia SCHAUDINNELLIDAE Poche

Paraziți în sistemul digestiv al oligochetelor. Sporii sînt sferici, trofozoiții nu se închistează. Trofozoiții masculi produc microgameți, iar trofozoiții feminini macrogameți. Zigoții și sporii rotunzi. Un singur gen, cu o singură specie, *Schaudinnella henleae*, oarecum dubioase, au fost descrise de Nusbaum din oligochetul *Henlea leptodera*. După E. Reichenow (1929, p. 880), Nusbaum ar fi amestecat în ciclul evolutiv al unei singure gregarine stadii de la specii cu totul diferite.

Schaudinnella Nusbaum. Trofozoitul lung, fusiform, liber în lumenul intestinului sau atașat de peretele acestuia. Macrogameții sferici, microgameți fusiformi; zigotul încapsulat trece prin gazdă sau pătrunde în epiteliul intestinal, unde se divide, producînd mulți sporozoiți (autoinfecție).

S. henleae Nusbaum (fig. 202, 19). Trofozoitul matur circa 70 × 9 μ, cel atașat are un epimerit cu un „neg" clar. Macrogameții 5—7,5 μ, microgameții fusiformi, lungi de 1—1,25 μ, sporozoiții rotunzi, ovali, de 2,5—3 μ.

7. Familia DIPLOCYSTIDAE Bhatia 1930

Trofozoitul solitar sau de timpuriu asociat în perechi. Sporii rotunz sau ovali, cu 8 sporozoiți. Paraziți în celomul sau intestinul insectelor.

Diplocystis Künstler. Gregarine care devin de timpuriu sferice, se unesc în perechi și produc chisturi în formă de biscuiți. Sporozoiții eclozați din spor pătrund între celulele epiteliului intestinal pînă la membrana bazală. Aici cresc puțin, se unesc cîte doi și devin sferici. Crescînd mai departe, sizigia deplasează membrana bazală spre celom ca o pungă; în acest stadiu, parazitul se observă la exteriorul intestinului. Mai tîrziu, membrana bazală se rupe, chisturile pătrund pasiv în celom, aici se formează gameții și sporii. La *Diplocystis schneideri* Künstler (fig. 202, 20), frecventă în *Periplaneta americana*, rară în *Stylopyga (Blatta) orientalis*, chistul poate atinge un diametru de maximum 2 mm. Diametrul sporilor, 7—8 μ, lungimea sporozoiților, 16 μ.

Lankesteria Mingazzini. Paraziți intestinali, cu trofozoiți mai mult sau mai puțin lați, lamelari. Stadiile tinere intracelulare în epiteliu, adulții

liberi în lumenul intestinal sau temporar agățați de epiteliul intestinal printr-un organit similar unui pseudopod sau atașat direct. Chistul, sferic, constă din doi trofozoiți, asociați lateral. Sporii ovali, terminal turtiți, cu 8 sporozoiți. Parazitează în intestin de tunicate, turbelarii și insecte. Are cîteva specii. *L. ascidiae* Lankester, din *Cione intestinale* (tunicat), *L. planasiae* Mingazzini, trăiește în cecurile intestinale ale diverselor specii de *Planaria* și atinge o lungime de 90—100 μ. Poate că aceeași specie a fost găsită de S w a r c z e w s k y din specii de *Planaria* și *Sarcocoelis* (turbel.) în lacul Baical. Apropiată este probabil și „*Rhynchocystis*" *geoplanae* Fuhrmann din intestinul și parenchimul de *Geoplana* (turbelar.); sporii maturi ai acestei gregarine părăsesc corpul gazdei prin suprafața planariei.

Lankesteria culicis (Ross.) (fig. 202, 21). Își începe dezvoltarea în larva de *Stegomyia fasciata* (dipt.). Cînd larva se transformă în pupă, gregarinele adulte, devenite libere în lumenul intestinal, migrează în tuburile lui Malpighi, unde urmează închistarea în perechi, formarea gameților și sporilor. Cînd gazda eclozează, în vasele ei malpighiene se găsesc spori maturi; aceștia sînt evacuați prin intestin. Același parazit trăiește și în țînțarii *Aedes aegypti* și *A. albopictus*. Trofozoiții maturi sînt lungi de 150—200 μ, lați de 31—41 μ. Chistul sferic, de 30 μ, sporii de 10 × 10 μ.

Importantă a fost descoperirea în *Phlebotomus argentipes* — vector de *Leishmania donovani*, flagelatul ce cauzează boala Kala-Azar — a gregarinei „*Monocystis*" *mackiei* Shortt și Swaminath. R e i c h e n o w consideră această specie ca apropiată de *Lankesteria culicis*. Sporozoiții eliberați în intestin pătrund în epiteliu, unde cresc. Ca semiadulți revin în intestin sau trec în celom. În stadiul de pupă al gazdei parazitul nu se mai găsește decît în celom. Nu se știe dacă paraziții care fuseseră în lumenul intestinului sînt nimiciți sau pătrund și ei în celom. Cînd musca-gazdă eclozează, gregarinele sînt adulte, conjugă perechi și se închistează. Gameții produși de acestea nu prezintă deosebiri sexuale. Sporii cu cîte opt sporozoiți ajung în cea mai mare parte în oviducte, iar de aici în exterior.

8. Familia **U R O S P O R I D A E** Woodcock

Parazitează în celomul diverselor nevertebrate. Trofozoiții se asociază, extremitățile sporilor sînt inegale. Cu sau fără epispori de diverse forme; cu 8 sporozoiți.

Urospora A. Schneider. Are dimensiuni mari; se întîlnește frecvent în asociați de cîte doi indivizi de mărimi diferite, lipiți longitudinal. Sporii ovali, caracterizați prin prezența unui filament la un capăt. Parazitează în

celomul și în sistemul vascular sangvin la *Tubifex*, nemerțieni, *Sipunculus*, *Synapta* și *Chiridota*. Cîteva specii: *Urospora chiridotae* (Dogiel) (fig. 202, 22) în vasele sangvine de *Chiridota laevis* (echin., Canada). Trofozoiții, împerechiați, sînt lungi pînă la aproximativ 1 mm, corpul are „păr" des și țeapăn. *U. sipunculi* (Kölliker) în celom de *Sipunculus nudus* (verm.).

Gonospora A. Schneider. Are sporii în formă de sac, la un capăt o pîlnie, la celălalt rotunjit. Trofozoitul polimorf, oval, piri- sau vermiform, chistul sferic. Trăiește în intestin, celom sau ouă de polichete. *G. minchini* Goodrich și Pixell-Goodrich (fig. 202, 23) trăiește în celomul polichetului *Arenicola ecaudata*, trofozoiții tineri în ouăle gazdei, flotante în fluidul celomic. Trofozoitul adult părăsește ouăle în care a crescut pînă la o lungime de 200 μ și se închistează în perechi. Sporii fără pîlnie bine dezvoltată, lungi de 8—10 μ.

Lithocystis Giard. Trofozoitul mare, ovoid sau cilindric, îndelung atașat de țesutul gazdei; pelicula cu „perișori", endoplasma conține cristale de oxalat de calciu; sporii ovoizi, la un capăt cu o protuberanță lungă. Parazitează în celomul echinidelor *L. brachycercus* Pixell-Goodrich (fig. 202, 24). Trofozoitul, complet dezvoltat, este sferic, pînă la 200 μ, sporul are la un capăt o mică proeminență. Trăiește în celomul de *Chiridota laevis* (echin., Canada).

Pterospora Racovitza și Labbé. Trofozoiții solitari sau asociați, la capătul liber 4 prelungiri bifurcate, chistul sferic sau oval, sporul cu epispor care are lateral 3 proeminențe. În celomul polichetelor *P. maldaneorum* Racovitza et Labbé (fig. 202, 25), în celom de *Liocephalus liopygue* (reptile); trofozoitul de circa 140 μ, chistul de 288 × 214 μ, episporul de 24 μ, endosporul de 10—14 × 3—4 μ.

Ceratospora Léger. Exosporul oval, la un pol cu un guler, la cel opus cu doi peri (filamente) divergenți, de aproximativ 5 ori mai lungi decît sporul. Trofozoitul lung, conic, asociat cap la cap cu partenerul său. Fără închistare. *C. mirabilis* Léger (fig. 202, 26). Trofozoitul de 500—600 μ, sporul de 12 × 8 μ, filamentele de 34 μ. În cavitatea generală de *Glycera* sp. (polichete).

Cystobia Mingazzini. Trofozoitul mare, neregulat; la indivizii crescuți la maximum, există 2 nuclei, proveniți din unirea timpurie a partenerilor. Sporul oval, membrana întinsă, retezată la un capăt. În celom și în vasele sangvine la holoturii. *C. irregularis* (Minchin.) (fig. 202, 27): trofozoitul lung pînă la 500 μ, de formă neregulată, endosplasma opacă, granulată, sporul ovoid, episporul în formă de butelie, lung de 25 μ. În vasele sanguine de *Holothuria nigra*, chistul în țesutul conjunctiv al acestor vase.

Scanned with OKEN Scanner

9. Familia **ALLANTOCYSTIDAE** Bhatia

Trofozoitul lung-cilindric, chistul alungit, sporii fusiformi, laturile puțin inegale. Trăiește în diptere.

Allantocystis Keilin. Trofozoiții asociați cap la cap, chistul în formă de cîrnat. O singură specie: *A. dasyhelei* Keilin (fig. 202, 28), în intestinul larvei de *Dasyhelea obscura*. Trofozoitul maximum de 65—75 × 20—22 μ, chistul de 140—150 × 20 μ, sporii de 18 × 6,5 μ.

10. Familia **GANYMEDIDAE** Huxley

Se cunoaște numai trofozoitul, indivizii maturi asociați cîte doi. Capătul posterior al primitului are o depresiune în care se potrivesc organele epimerite ale satelitului. Chistul sferic.

Ganymedes Huxley. Cu caracterele familiei *G. anaspides* Huxley (fig. 202, 29) din intestinul și canalul hepatic al crustaceului *Anaspides tasmaniae*. Trofozoitul asociat este de 70—300 × 60—130 μ, chistul de 85—115 μ.

2. Tribul **CEPHALINA** Delage 1896

Toate formele acestui trib au epimerit (fig. 201); în unele cazuri, epimeritul dispare timpuriu. Formele epimeriților sînt extrem de variate. De obicei, printr-un sept corpul este divizat în protomerit și deutomerit; septul lipsește la genurile *Lecudina*, *Polyrhabdina* și *Schneideria*; încorporarea acestor genuri la cefaline este motivată de structurile epimeritului și de alte caractere.

CHEIE DE DETERMINARE A FAMILIILOR TRIBULUI *CEPHALINA*

(fig. 203, 204 și 205)

1 (24) O singură specie de gazdă 2
2 (3) Corpul fără sept, epimeritul ca un buton ..... 1. Familia **Lecudinidae**
3 (2) Cu sept 4
4 (7) Dezvoltarea intracelulară 5
5 (6) Sporadinii asociați ..... 2. Familia **Cephaloidophoridae**
6 (5) Sporadinii solitari ..... 3. Familia **Stenophoridae**
7 (4) Dezvoltarea extracelulară 8
8 (11) Sporadinii asociați 9
9 (10) Satelitul neseptat ..... 4. Familia **Didymorphyidae**

10 (9) Satelitul septat ..... 5. Familia **Gregarinidae**
11 (8) Sporadinii solitari 12
12 (15) Epimeritul ca un simplu buton 13
13 (14) Chistul cu cîteva sporoducte .....6. Familia **Leidyanidae**
14 (13) Chistul fără sporoduct sau numai cu unul singur .... 7. Familia **Monoductidae**
15 (12) Epimeritul nu are aspect de simplu buton 16

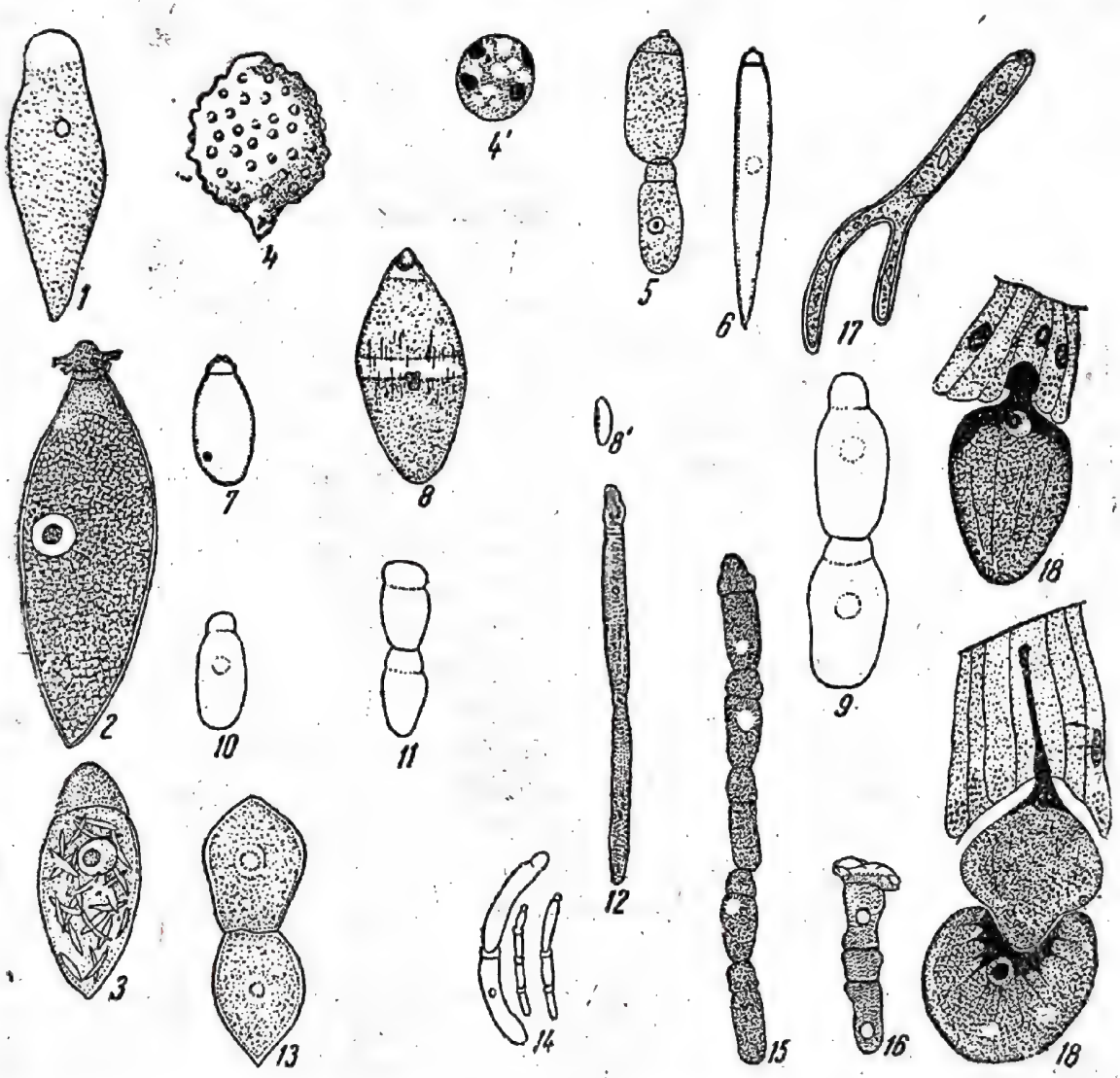


Fig. 203. — 1 — *Lecudina pellucida*; 2 — *Polyrhabdina spionis*; 3 — *Sycia inspinata*; 4, 4' — *Zygosoma globosum*; 5 — *Cephaloidophora olivia*; 6 — *Stenophora larvata*; 7 — *S. robusta*; 8, 8' — *Fonsecaia polymorpha*; 9 — *Gregarina blattarum*; 10 — *G. locustae*; 11 — *G. oviceps*; 12 — *Protomagalhaesia serpentula*; 13 — *Gamocystis tenax*; 14 — *Hirmocystis harpali*; 15 — *H. termitis*; 16 — *Anisolobus dacnecola*; 17 — *Carcinoeceles hesperus*; 18 — *Garnhamia aciculata*, trofozoit atașat epiteliului intestinului mediu de *Peliolepisma celva* (tisanur), 18' — trofozoit în sizigie (după Crusz).

16 (19) Epimeritul ca o cupă sau digitat 17
17 (18) Epimeritul ca o cupă sau pîlnie ....8. Familia **Menosporidae**
18 (17) Epimeritul digitat ..... 9. Familia **Dactylophoridae**
19 (16) Epimeritul de altă formă 20
20 (21) Sporul în formă de pălărie ....10. Familia **Stylocephalidae**
21 (20) Sporul are altă formă 22
22 (23) Sporul cu spini ..... 11. Familia **Acanthosporidae**
23 (22) Sporul fără spini .....12. Familia **Actinocephalidae**
24 (1) Două specii de gazdă la aceeași specie parazită .....
..... 13. Familia **Porosporidae**

1. Familia **LECUDINIDAE** Kamm 1922

Lipsind segmentarea corpului în proto- și deutomerit, lecudinidele sînt forme de trecere spre monocistide, intermediare între *Acephalina* și *Cephalina*.

La capătul anterior, citoplasma este mai fin granulată decît în restul corpului. La epimerit există organite tipice pentru agățat de peretele intestinului și care dispar la animalul adult. Sizigii nu se produc. Sînt paraziți în polichete și termite. Sporii ovoizi, la un pol îngroșați. Sporadinul solitar.

Lecudina Mingazzini. Epimeritul simplu, ca un buton. *L. pellucida* Kölliker (fig. 203, 1) în *Nereis cultrifera* și *N. beaucourdrayi* din Marea Mediterană. Trofozoitul elipsoid, sporii de 7 × 5 μ. Specii numeroase.

Polyrhabdina Mingazzini. Trofozoitul turtit, ovoid, epimeritul cu o coroană de protuberanțe scindate distal, ușor colorabile. La prelungirile epimeritului se produc distal tuburi deschise. În polichete (*Spionidae*). *P. spionis* (Kölliker) (fig. 203, 2) în *Scololepis fuliginosa* (polichet). Trăiește în Marea Mediterană și în Marea Nordului. Trofozoitul are 100 × 35 μ.

Sycia Léger cu specia *S. inopinata* L. (fig. 203, 3). În *Audouinia lamarcki*, epimeritul cu buton, deutomeritul conic, cu incluziuni naviculare; trăiește în anelide marine.

Zygosoma Labbé. Trofozoitul cu protuberanță în formă de neg, epimeritul ca un buton simplu. În intestin de anelide marine. *Z. globosum* Joble (fig. 203, 4): trofozoitul de 250—500 × 200—380 μ, epimeritul ca o sferulă mare, chistul de 400 × 360 μ, fără sporoducte. Sporii ovali, cu 4 sporozoiți (9 × 7 μ); în *Urechis caupo* (California).

Ulivina Mingazzini: lung-elipsoidă, epimeritul simplu, sporii necunoscuți. *U. rhynchoboli* (Crawley); trofozoitul pînă la 700 μ. În *Rhynchobolius* (polichete). Poate mai apropiat de familia *Gregarinidae*.

Scanned with OKEN Scanner

2. Familia **CEPHALOIDOPHORIDAE** Kamm

Stadiile tinere sînt intracelulare, epimeritul slab dezvoltat. Indivizii eliberați produc de timpuriu sizigii; sporii sferici sau ovoizi. Paraziți în crustacee.

Cephaloidophora Mawrodiadi. Este singurul gen al acestei familii. Sporadinii de timpuriu perechi, epimeritul rudimentar, chistul fără sporoduct, sporii ovoidali, în catene. *C. conformis* (Diesing) în *Pachygrapsus marmoratus*, iar *C. communis* Mawr. în specii de *Balanus*.

C. olivia (Watson) (fig. 203, 5). Sporadinii biasociați, lungi pînă la 218 μ, indivizii pînă la 118 × 36 μ; chistul sferic, de 60 μ; în intestin de *Libinia dubia* (crustaceu, Oceanul Atlantic).

C. nigrofusca (Watson). Trofozoitul ovoid pînă la rectangular, de cel mult 125 × 75 μ. În intestin de *Uca* (crustaceu).

3. Familia **STENOPHORIDAE** Léger și Duboscq

Forme de dezvoltare intracelulară, epimeritul lipsește sau este rudimentar. Fără sizigii. Sporadinii solitari, chistul se deschide prin rupere; sporii ovoizi, cu sau fără linie ecuatorială, fără expulzare în lanț. Paraziți în diplopode.

Stenophora Labbé. Cu sau fără epimerit simplu, sporii ovoizi, cu sau fără linie ecuatorială, fără catene. *S. larvata* Leidy (fig. 203, 6) : sporadinul pînă la 800 × 23 μ, protomeritul mic. În intestin de *Spirobolus spinigerus*. *S. robusta* Ellis (fig. 203, 7) : sporadinul de 140—180 × 67 μ, chistul și sporii necunoscuți. În intestin de *Parajulus* și *Orthomorpha* (S.U.A.).

Fonsecaia Pinto. Sporii lung ovoizi, fără linie ecuatorială și fără endospor. *E. polyporpha* Pinto (fig. 203, 8) : sporadinul de 170 μ, sporii 18 × 8 μ în intestin de *Orthomorpha gracilis* (Brazilia).

4. Familia **DIDYMORPHYIDAE** Léger

2—3 sporadini asociați. Forme cu spori ovali, chistul fără sporoduct, sizigiții totdeauna perechi, cel de-al doilea sizigit pierzîndu-și protomeritul, sizigia avînd atunci aspect de individ tripartit, binucleat. Satelitul fără septum.

Didymorphyes Stein. Este singurul gen. Epimeritul ca o papilă mică, punctată; chistul, sferic, se deschide prin rupere, sporul elipsoidal. *D. gigantea* Stein : corpul zvelt (1 cm × 80—100 μ), 2 deutomeriți, chistul sferic, de 600—700 μ, sporii ovali (6,5 × 6 μ); în larva gîndacului rinocer (*Oryctes nasicornis*), *D. leuckarti* Marshal în specii de *Aphodius* (coleopter).

5. Familia **GREGARINIDAE** Labbé 1899

Dezvoltare extracelulară, epimeriții simpli, cu sau fără formare de sizigii, chistul cu sau fără sporoduct. La speciile cu sporoduct, sporii au formă de butoiaș, iar la capete sînt turtiți, legați în catene. La formele fără sporoducți, sporii sînt ovali sau fusiformi. Parazitează mai ales în insecte.

Gregarina Dufour 1828 (*Clepsidrina* Hammerschmidt 1888). Cu sizigii, chistul cu sporoduct, epimeritul mic, sferic sau cilindric, sporii fusiformi pînă la cilindrici. Numeroase specii în intestinul artropodelor. *G. blattarum* Siebold [1] (fig. 203, 9) : sporadinul în sizigie de 500—1 000 × 160—400 μ, chistul sferic sau ovoid, 8—10 sporoducte, sporii terminal trunchiați, de 8—8,5 × 3,5—4 μ; parazit în *Stylopyga (Blatta) orientalis*, *Periplaneta americana* și *Blattella germanica*. *G. polymorpha* (Hammerschmidt), 350 μ, cilindrică, în larve de *Tenebrio molitor*; *G. cuneata* Stein, 350 μ, la limita dintre proto- și deutomerit sugrumată. *G. steini* Berndt, 150 μ, terminal ascuțită. *G. ovata* Dufour în *Forficula auricularia*. *G. munieri* (A. Schneider) în crisomelide. *G. acridiorum* Leger, în *Oedipoda* și în alte locustide. *G. longa* (Leger), în larve de *Tipula*. *G. segmentata* Vincent din coleopterul xilofag *Cis bidentatus* se caracterizează prin aceea că tripartiția corpului în epi-, proto- și deutomerit nu există decît la formele tinere, în cursul creșterii ivindu-se un sept nou în deutomerit. Gregarinele adulte, unite în sizigii, posedă septuri numeroase, localizate la intervale diferite, putîndu-se ivi și în protomeritul satelitului. La această specie, forma epimeritului, a sporului și prezența sporoductelor corespund caracterelor genului.

În Dissosteria carolina (orth.) trăiește *Gregarina locustae* Lankester (fig. 203, 10). Sporadinii lungi de 150—350 μ, cu sizigii. În *Gryllus abbreviatus* și *G. americanus*, *Gregarina oviceps* Diesing (fig. 203, 11), cu sporadini de maximum 500 × 225 μ, sizigii, chisturi sferice, de 250 μ, cu 2—5 sporoducte lungi pînă la 1 mm, sporii de 4,5 × 2,25 μ.

Protomagalhaesia Pinto. Sporadinii cilindrici, cu sizigii, fără sporoducte, sporii cu spini terminali, protomeritul satelitului la capătul posterior al primitului. *P. serpentula* (Magalhaes) (fig. 203, 12), cu sporadini pînă la 1,2 mm lungime și 180 μ lățime, parazit în intestinul și celomul de *Blatta orientalis*.

Gamocystis Schneider. Numai trofozoitul este septat, sporadinul neseptat. Cu sizigii și sporoduct, sporii cilindrici. Cîteva specii. *G. tenax* Schneider :

[1] 1941 V. Sprague, *Studies on Gregarina blattarum with particular reference to the chromosome cycle*. Illinois, Biol. Monogr., vol. 18.

asociat cap la cap, chistul sferic, cu 15 sau mai multe sporoducte, sporul cilindric, la capete rotunjit. În intestin de *Blattella lapponica.*

Hyalospora Schneider. Cu sporadini în sizigii, epimeritul ca un simplu buton; chistul se deschide prin rupere, sporii fusiformi. *H. affinis* Schneider: trofozoitul de 300 μ, chistul de 60 μ galben, sporii de 8,7 × 6 μ. În intestin de *Machilis cylindrica* (apterigot).

Hirmocystis Labbé. Produce sizigii și catene din 2—12 și mai mulți sporadini, chistul fără sporoduct, epimeritul mic, cilindric, ca o papilă, sporul ovoid. *H. ventricosa* (Léger) în larve de *Tipula eleracea* și *Pachyrhina pratensis* (dipter). *H. polymorpha* Léger, în larvele coleopterului *Systenocerus cariboides* (lucanid). *H. gryllotalpae* (Léger) în chifteriță. *H. harpali* Watson (fig. 203, 14), catenă pînă la 1 060 μ lungime, sporadinul pînă la 560 × 80 μ, chistul necunoscut. În intestinul coleopterului *Harpalus pennsylvanicus* (S.U.A.). *H. termitis* (Leidy) (fig. 203, 15), în asocieri lungi de 614—803 μ, epimeritul o simplă sferă, chistul rar, sporii necunoscuți. În termita *Zootermopsis* (S.U.A.).

Urodiophora Mercier. Cu sporadini în sizigii, deutomeritul cu protuberanță mică, epimeritul ca o papilă alungită, chistul oval, fără duct, sporii sferici, în catene. *U. cuenoti* Mercier: sizigii din 2—4 sporadini, lungi pînă la 700 μ, chistul ovoid, de 44 μ lungime, sporii de 4 μ. În intestin de *Atyaephrya desmaresti* (crust.).

Pyxinoides Trégouboff. Sporadinii biasociați, epimeritul cu 16 brazde longitudinale, terminal cu un con mic. *P. balani* (Kölliker). Lung pînă la 130 μ, satelitul 60 μ. În intestin de *Balanus eburneus* și *B. amphitrite.*

Anisolobus Vincent. Cu sporadini în sizigii, fără epimerit, protomeritul primitului extins ca o ventuză, chistul elipsoid, cu înveliș gros și 6—8 sporoducte, sporii în formă de butoiaș. O singură specie: *A. dacnecola* Vincent (fig. 203, 16). În intestinul mediu de *Dacne rufifrons* (coleopter), sizigia este formată din 2 sporadini, de 100—300 × 20—50 μ, chistul fără înveliș, 130—150 × 80—90 μ, sporoductele lungi de 40—50 μ, sporii catenari, de 6 × 4 μ.

Carcinoecetes Ball. Sizigiile din 2 sau mai mulți sporadini, epimeritul rudimentar, chistul fără sporoducte, sporii rotunzi pînă la ovoizi, necatenați. În crustacei, *C. hesperus* Ball (fig. 203, 17). Asociații de 2—6 sporadini mari pînă la 320 × 9 μ, chistul de 140 × 123 μ, atașat de peretele intestinului posterior al gazdei, sporii de 8,6 × 7,7 μ, cu 8 sporozoiți în poziție radială. Parazit în intestinul de *Pachygrapsus crassipes* (California).

Scanned with OKEN Scanner

6. Familia **LEIDYANIDAE**

Similară cu familia *Gregarinidae* și *Didymorphyidae*, sporadinul însă solitar, cu epimeritul ca un simplu nod, chistul cu cîteva sporoducte.

Leidyana Watson. Solitară, epimeritul simplu, globular, chistul cu sporoducte. *L. erratica* (Crawley) (fig. 204, 1), cu sporadini de cel mult 500 × 160 μ, chistul de 350 μ, membrana sa groasă de circa 30 μ, 1—12 sporoducte, sporii eliminați în catene, de 3 × 6 μ; parazit intestinal din *Gryllus abbreviatus* și *G. pennsylvanicus* (America de Nord). *L. tinei* Keilin în *Endrosis fenestrella* (lepidop.). *L. xylocopae* Bhatia și Senta, în *Xylocopa aestuans*; singura gregarină cunoscută din himenoptere. *Garnhamia* în *Peliolepisma* (tisanur).

7. Familia **MONODUCTIDAE** Ray și Chakravatry

Forme solitare, chistul cu un singur sporoduct sau fără, sporul cu 8 sporozoiți.

Monoductus Ray și Chakravatry. Sporadinul solitar, epimeritul ca o mică protuberanță cu spini la bază. Anizogamie, sporii cu cîte 8 sporozoiți, chistul sferic, de 225 × 230 μ, evacuat de gazdă cu un singur sporoduct. Sporii fusiformi, turtiți, cu capetele inegale (la un capăt retezați, la celălalt ascuțiți), de 10 × 4 μ, descărcați într-un singur lanț. O specie: *M. lunatus* Ray și Chakravatry (fig. 204, 2). Cefalinul [1] de 225—445 ×

[1] *Cefalin*, la gregarine „trofozoit" care are epimerit.

Fig. 204. — 1 — *Leidyana erratica*; 2 — *Monoductus lunatus*, cefalin, a — chist, b — două aspecte ale sporului; 3c — *Lepismatophila thermobiae*, d — spori; 4e — *Colepismatophila watsonae*, f — spori; 5a — *Menospora polyacantha*; 6 — *Colepismatophila burti*, cefalont liber, a — sporont; 7 — *C. buckleyi*, cefalont vîrstnic, atașat încă (după secțiuni colorate), (C — celulele gazdei, E — epimerit, P — protomerit, D — deutomerit, N — nucleu, c — cariozom); 8 — *Lepismatophila orientalis*, cefalont liber, b — sporont, c — cefalont atașat epiteliului intestinal de *Peliolepisma calvum*, pr — protuberanțe (după Crusz); 9 a — *Dactylophorus robustus*; 10 — *Echinomera magalhaesi*; 11 —11′ — *Rhopalonia hispida*; 12 — *Dendrorhynchus systeni*; 13 — *Trichorhynchus pulcher*; 14, 14′ — *Nina gracilis*; 15 — *Seticephalus elegans*; 16 — *Acutispora macrocephala*; 17 — *Metamera schubergi*; 18, 19 — *Hentschelia thalassemae*; 20, 21 — *Lecythion thalassemae*.

Scanned with OKEN Scanner

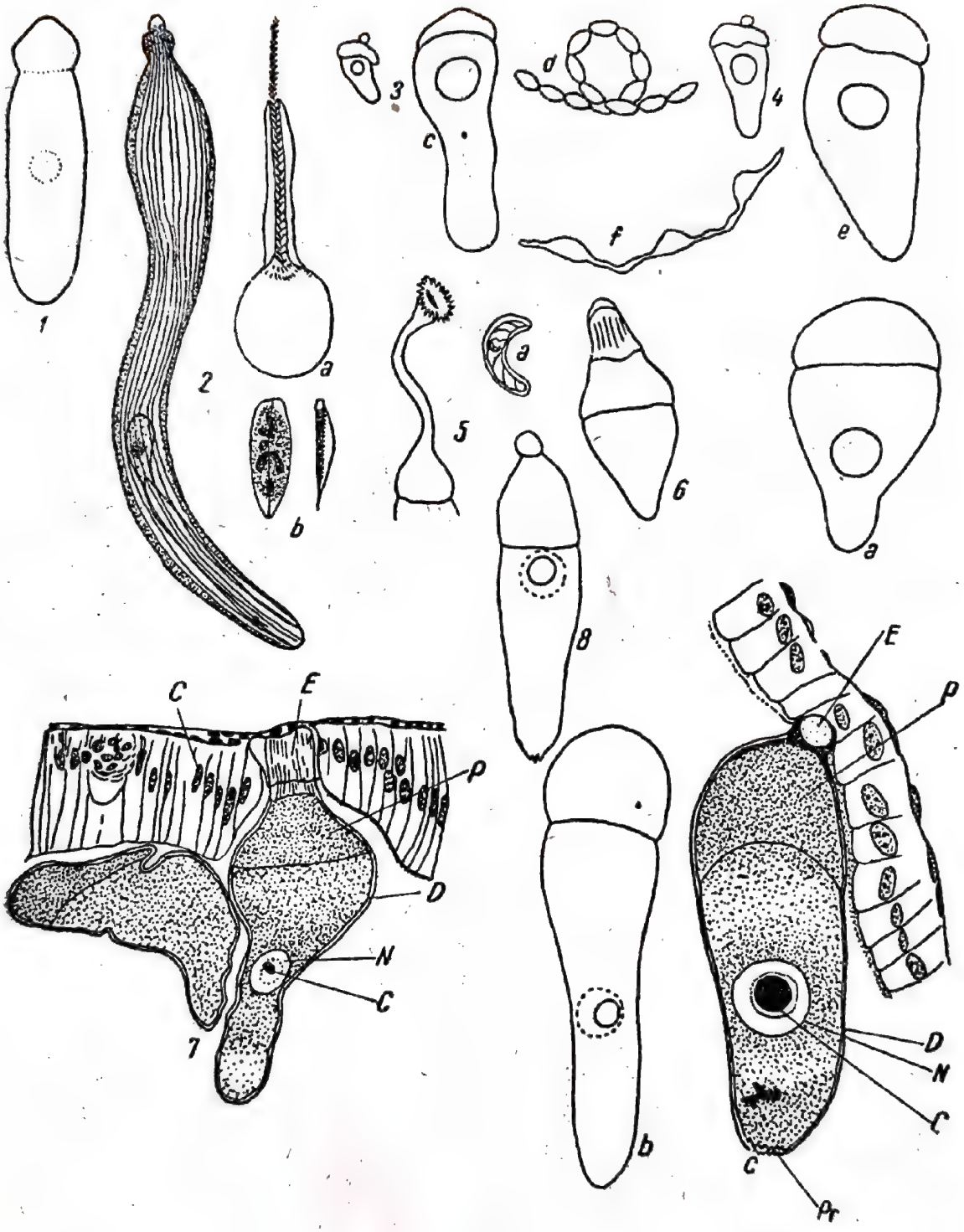


Fig. 204

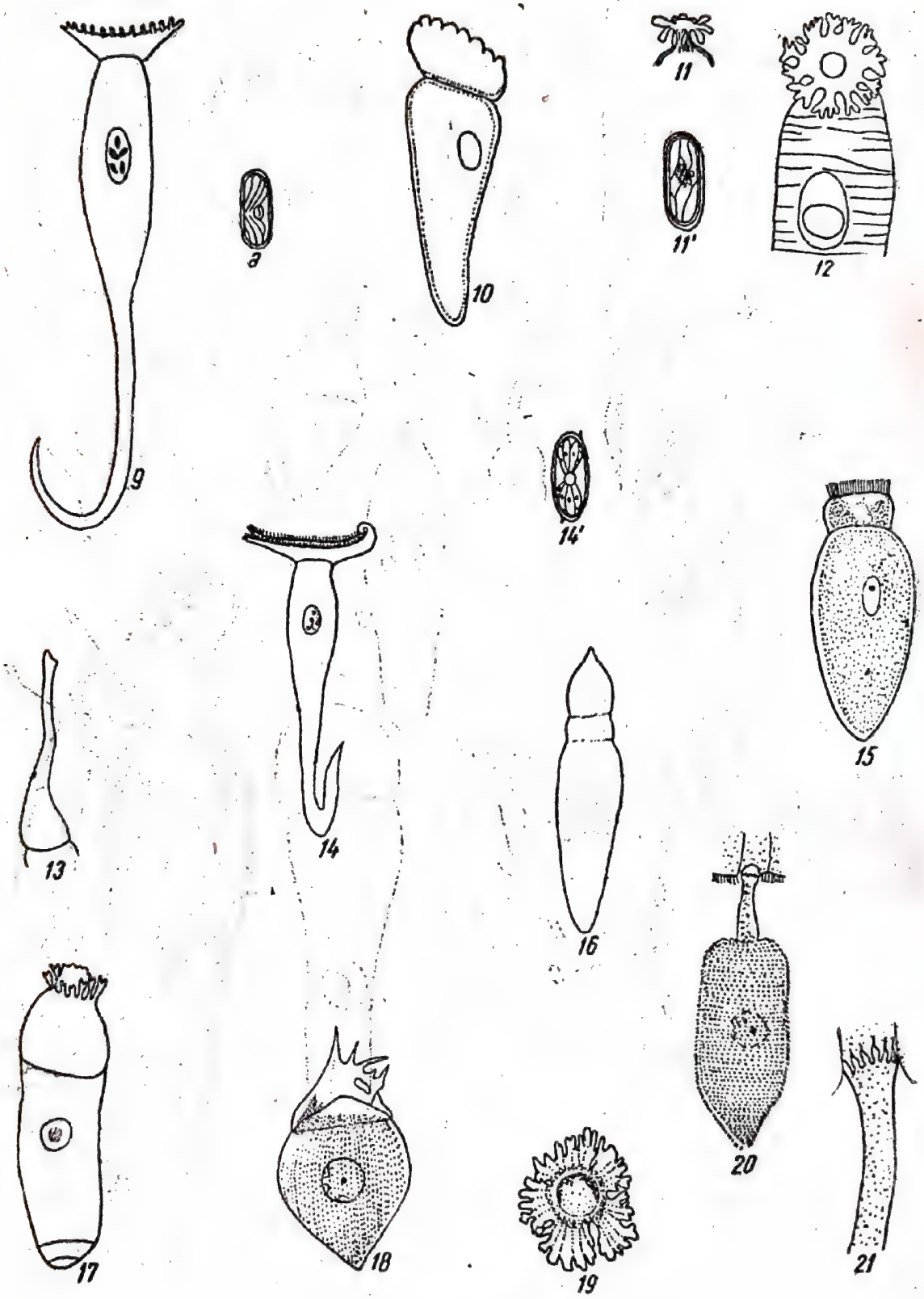


Fig. 204

Scanned with OKEN Scanner

× 33—47 μ, epimeritul cu aproximativ 16 cîrlige, nucleul în formă de parașută cu mioneme atașate de marginea posterioară. Înainte de asociere sporadinii emit la marginea posterioară prelungiri pseudopodiale. Dezvoltarea în afară de corpul gazdei completă în 3—4 zile. În intestin de diplopode.

Sphaerocystis Léger. Corpul sferic, fără protuberanțe. *S. simplex* Léger : sporadinul solitar, de 100—140 μ, cu protomerit la trofozoiții tineri, chistul de 100 μ, sferic, în care indivizii nu sînt asociați. Sporii ovoizi, de 10,5 × 7,5 μ. În intestin de *Cyphon pallidulus* (coleopter).

Lepismatophila Adams și Travis. Epimeritul ca un simplu nod, chistul fără sporoduct, sporii elipsoidali, netezi, în catene. O specie : *L. thermobiae* Adams și Travis (fig. 204, 3). Sporadinul de 67—390 × 30—174 μ, chistul elipsoidal pînă la subsferic, de 244—378 × 171—262 μ, alb pînă la negru, sporii cafenii, de 13,6 × 6,8 μ. În stomac de *Thermobia domestica* (apterigot).

Colepismatophila Adams și Travis. Seamănă cu *Lepismatophila*, este însă mai mare, sporii în catene ondulante, cu forma de pălărie, avînd la capetele opuse 2 filamente curbate. *C. watsonae* Adams și Travis (fig. 204, 4) : sporadinii de 92—565 × 55—189 μ, chistul de 226—464 × 158—336 μ, sporii de 16,5 × 9,7 μ, filamentele de 21 μ. În ventricul de *Thermobia domestica* (apterigot).

8. Familia **MENOSPORIDAE** Léger

Sporadinul solitar. Epimeritul, ca o cupă lată, înconjurat de cîrlige, simetric, cu apendici, legat de protomerit printr-un gît lung. Chisturile sferice, fără sporoducte, sporii semilunari, netezi.

Menospora Léger. Cu caracteristicile familiei. *M. polyacantha* Léger (fig. 204, 5) : sporadinii de 600—700 μ, chistul de 200 μ, sporii de 15 × 4 μ. În intestinul larvei de *Agrion puella* (libelulă).

9. Familia **DACTYLOPHORIDAE** Léger 1892

Sporadinii solitari. Forme cu epimerit, respectiv protomerit asimetric, neregulat, care are prelungiri în formă de deget sau rădăcină, constituind astfel un organit adeziv complicat. Anizogamie, cu gameții foarte diferiți. Chistul fără sporoducte, evacuarea sporilor printr-un corp dilatabil (pseudochist). Sporii cilindrici, întinși. Paraziți în intestinul chilopodelor; genuri numeroase și interesante.

Dactylophorus Balbiani. Protomeritul voluminos, mărginit de protuberanțe digitiforme, sporii cilindrici. *D. robustus* Léger (fig. 204, 9) : spora-

dinul lung de 700—800 μ, chistul sferic, de 200 μ, sporii de 11 × 4,3 μ. În intestin de *Cryptops hortensis* (scolopendrid silvicol, lung de 15—25 mm).

Echinomera Labbé. Epimeritul ca un con sau ca o placă oblică, cu 8 sau mai multe prelungiri digitiforme. Cu „rostrul" său sporozoitul pătrunde în tivul palisadic și în părțile plasmatice interne ale celulei intestinale gazde, se scurtează și se îngroașă, turtindu-se apoi de-a lungul celulei. De la suprafața de contact reciproc, pătrund în celulă protuberanțe parazitare dactiliforme. Chistul devine sporangiu; pe o latură a acestuia sporii constituie un fascicul, consolidat de resturile gametului feminin. Corpul rezidual masculin este mult adîncit, se umflă, produce în adîncimea sa bule de gaze. Probabil că prin presiunea acestor gaze întregul pachet de spori este azvîrlit la o distanță de 10—15 cm, rămînînd lipit undeva de substrat. Chistul fără sporoducte, sporii cilindrici. *E. magalhaesi* (Pinto) (fig. 204, 10) : sporadinul pînă la 300 × 70 μ, în intestin de *Scolopendra* sp., *E. hispida* (A. Schneider) în *Lithobius forficatus*; *E. horrida* (Léger) în *Lithobius calcaratus*.

Rhopalonia Léger. Epimeritul sferic, cu 10 sau mai multe proeminențe digitiforme, cu pseudochisturi și spori cilindrici. *R. (Echinomera) hispida* Schneider (fig. 204, 11) are endoplasma gălbuie, chistul de 200—250 μ, sporii de 16 × 6,5 μ. În intestin de *Geophilus* sp. (litobiid) și *Stigmatogaster gracilis* (mir.).

Dendrorhynchus Keilin. Corpul alungit, epimeritul cu un disc înconjurat de numeroase papile ramificate. Fibrilele transversale evidente, chistul elipsoid, sporii fusiformi. *D. systeni* Keilin (fig. 204, 12) : sporadinul de 255 × 18,5—20 μ, sporii de 18—19 × 7 μ : în intestinul mijlociu al larvei de *Systenus* sp. (dipter), din sevă de ulm descompusă.

Trichorhynchus Schneider. Epimeritul ca un buton excentric pe o protuberanță lungă, în formă de gît a protomeritului. Cu pseudochist, sporii cilindrici sau elipsoizi.

T. pulcher A. Schneider (fig. 204, 13). Chistul are 303—318 μ, iar sporii 9,7 × 5,8 μ. În *Scutigera forceps*.

Nina Grebnecki (*Pterocephalus* A. Schneider). Protomeritul gregarinelor adulte este bilateral simetric, divizat în două loburi orizontale, lungi, spiralate la un capăt. Epimeritul constă din numeroase filamente lungi, sporii ovali, uniți în fîșii oblice. Pentru fixarea de epiteliul intestinal al gazdei, există la epimerit un organit complicat, interesant și din punctul de vedere a dezvoltării sale. Parazit în intestinul miriapodelor. *N. gracilis* Grebnecki (fig. 204, 14) are o lungime 1,5—5 mm, chistul sferic, sporii elipsoidali. În intestin de *Scolopendra cingulata*. *N. giardi* (Léger) în *Scolopendra oraniensis*, *N. indicia* Merton în *Scolopendra subspinipes*.

Scanned with OKEN Scanner

Seticephalus Kamm. Protomeritul cu perișori deși, ca o perie. *S. elegans* (Pinto) (fig. 204, 15) : sporadinul pînă la 75 × 35 μ, chistul și sporii necunoscuți. În intestin de *Scolopendra* sp.

Acutispora Crawley. Solitar, cu pseudochist, sporul biconic, la fiecare extremitate o baghetă endosporală, groasă, boantă. O specie *A. macrocephala* Crawley (fig. 204, 16) : sporadinul pînă la 600 μ, chistul sferic de 410 μ, sporii naviculari, slab curbați, de 19 × 4 μ. În *Lithobius forficatus*, în intestin.

Metamera Duke. Epimeritul excentric, înconjurat de numeroase proeminențe digitiforme, ramificate, chistul fără sporoduct, sporii biconici. *M. schubergi* Duke (fig. 204, 17) : sporadinul are 150 × 45 μ, sporii 9 × 7 μ. În intestinul lipitorilor *Glossosiphonia complanata* și *Placobdella marginata*. *M. reynoldsi* Jones : sporadinul, inclusiv epimeritul, măsoară 280 × 50 μ, chistul sferic, dehiscență prin rupere, sporul biconic, de 5 × 3 μ, cu 8 sporozoiți. În diverticulele stomacale și în intestin de *Glossosiphonia complanata* (hirudinee).

Hentschelia Mackinnon și Ray. Epimeritul cu un gît scurt, similar cu o umbrelă, marginea divizată în 4—5 lobi, fiecare canelat pe suprafața anterioară. Închistarea a 2 sporadini laolaltă, gameții anizogami; cu sau fără flageli, din zigot rezultă un spor sferic, cu 8 sporozoiți. O specie : *H. thalassemae* Mackinnon și Ray (fig. 204, 18, 19). Cefalinul de 75—98 × × 30—45 μ. În intestin de *Thalassema neptuni* (echiurid).

Lecythion Mackinnon și Ray. Epimeritul ca un con scund, cu gît, înconjurat de 14—15 lobi în formă de petale. Chistul și sporii necunoscuți. *L. thalassemae* Mackinnon și Ray (fig. 204, 20, 21). În intestin de *Thalassema neptuni* (echiurid).

10. Familia STYLOCEPHALIDAE Ellis 1912

Gregarine lungi, cu epimeriți simetrici, cu sau fără proeminențe, chistul cu înveliș dublu, golirea sa cu ajutorul unui corp expansibil, central. Sporii în formă de pălărie, cu înveliș cafeniu sau negricios, uniți în catene, deschizîndu-se la o sutură, existentă de obicei la muchia convexă. Sporadinii solitari, epimeritul variat : există pseudochisturi.

Stylocephalus Ellis. Epimeritul ca un sfîrc, chistul acoperit cu papile. Paraziți în artropode și moluște. *S. giganteus* Ellis (fig. 205, 1) : sporadinul lung de 1,2—1,8 mm, chistul sferic, de 450 μ, sporul subsferic, negru, de 11 × 7 μ; parazit în *Eleodes* sp., *Asida opaca*, A. sp. și *Eusattus* sp. (coleoptere). *S. longicollis* Stein (fig. 205, 2), în *Blaps mortisaga*.

Bulbocephalus Watson. Epimeritul ca o papilă dilatată, situată la mijlocul unui gît lung. *B. elongatus* Watson (fig. 205, 3), cu sporadini pînă la

1,6 mm × 50 μ, nucleul în poziție diagonală, chistul și sporii necunoscuți. În intestinul larvei de *Cucujus* (coleopter).

Sphaerorhynchus Labbé. Epimeritul ca o sferă mică, la capătul unui gît lung. *S. ophioides* (Schneider) : cefalinul de 1,3 mm, epimeritul 220 μ, partea terminală 8,5 μ, sporadinul lung de 3—4 mm. În intestin de *Acis* sp. (coleopter).

Cystocephalus Schneider. Epimeritul mare, lanceolar, cu gît scurt, sporul în formă de pălărie. *C. algerianus* Schneider (fig. 205, 4) : sporadinul de 3—4 mm, sporii de 10—10,5 μ. În intestin de *Pimelia* sp. (coleopter).

Lophocephalus Labbé. Epimeritul ca un disc crateriform, periferia sa crenelată, plat, cu numeroase prelungiri digitiforme, îndreptate înainte. *L. insignis* (Schneider) (fig. 205, 5) : Sporadinul de 1 mm, chistul rotund, de 430 × 330 μ, sporii de 10 μ; cu pseudochist. Parazit în intestinul coleopterului *Helops striatus*.

11. Familia **ACANTHOSPORIDAE** Léger

Fără sizigii libere, epimeritul complex, simetric, simplu sau cu prelungiri, chistul fără sporoducte, sporii cu spini la poli și ecuator. Sporadinii olitari.

Acanthospora Léger. Epimeritul ca un buton simplu conic, sporii la ecuator și ambii poli cu cîte un brîu de spini. *A. polymorpha* Léger (fig. 205, 6). Cu sporadini polimorfi, lungi pînă la 1 mm, protomeritul cilindro-

Fig. 205. — 1 — *Stylocephalus giganteus*; 2 — *S. longicollis*, b — același înainte de închistare, după dispariția epimeritului și retragerea prelungirii protomeritului; 3 — *Bulbocephalus elongatus*; 4, 4′ — *Cystocephalus algerianus*; 5 — *Lophocephalus insignis*; 6 — *Acanthospora polymorpha*; 7 — *Corycella armata*, trofozoitul întreg (gamont), a — epimerit agățat de celula gazdei, b — celula-gamont după lepădarea epimeritului (em — epimerit, pm — protomerit, dm — deutomerit) (după Léger din Grell.); 8 — *Prismatospora evansi*; 9, 9′ — *Ancyrophora gracilis*; 10, 10′ — *Cometoides capitatus*; 11, 11′ — *Actinocephalus acutispora*; 12 — *Amphoroides calverti*; 13 — *Asterophora philica* 14 — *Steinina rotunda* (după Kudo); 15 — *Pileocephalus striatus*; 16 — *Discorhynchus truncatus*; 17, 17′ — *Anthorhynchus sophiae*; 18, 18″ — *Sciadiophora phalangii*, alături spor; 19 — *Amphorocephalus amphorellus*; 20 — *Pyxinia bulbifera*; 21 — *Schneideria mucronata*; 22 — *Beloides firmus*; 23 — *Taeniocystis mira*; 24, 24′ — *Stictospora provincialis*; 25 — *Bothriopsis histrio*; 26 a, b — *Coleorhynchus heros*; 27 — *Legeria agilis*; 28 a,b — *Phialoides ornata*; 29 — *Geneiorhynchus aeschnae*.

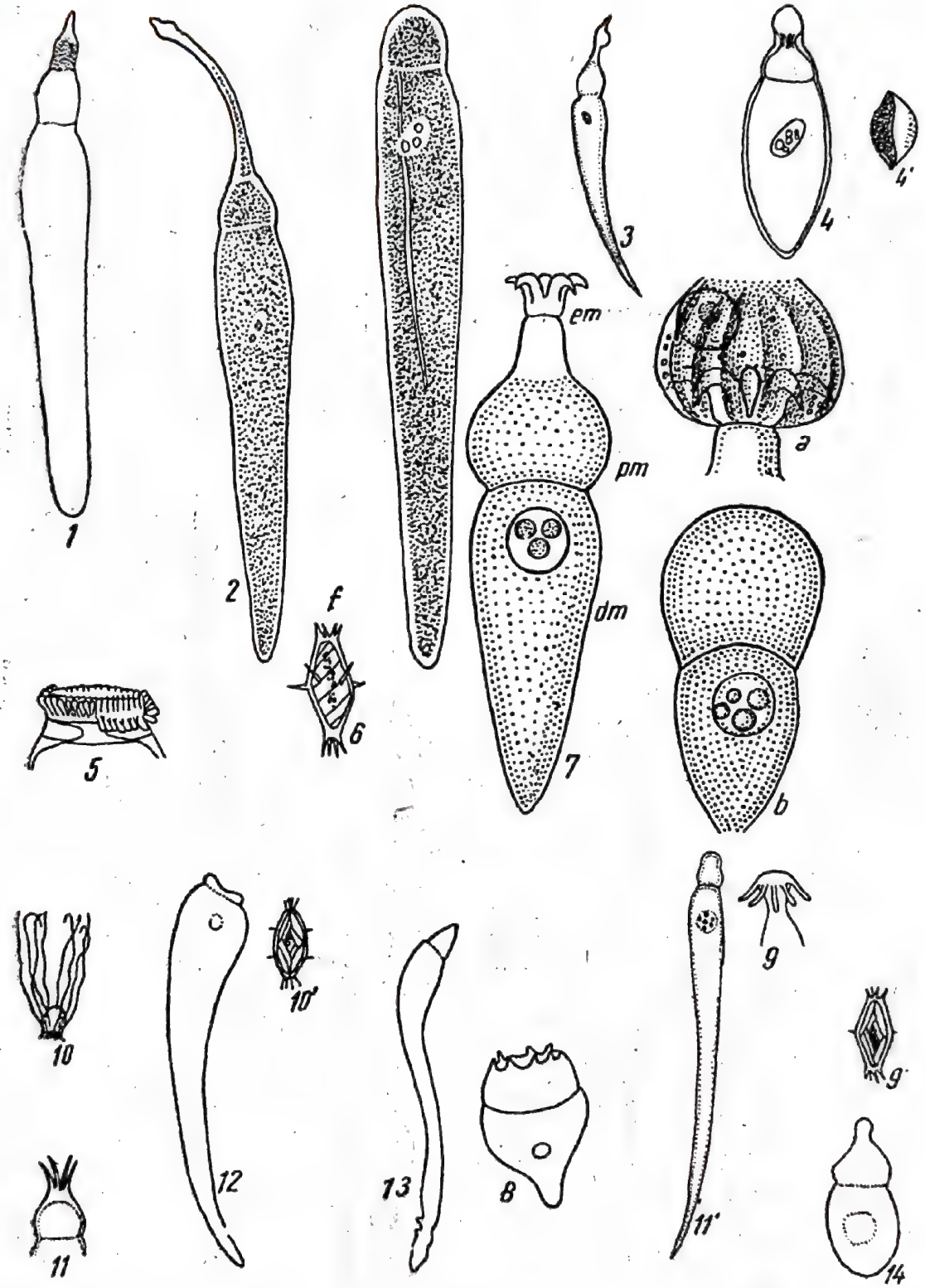


Fig. 205

Scanned with OKEN Scanner

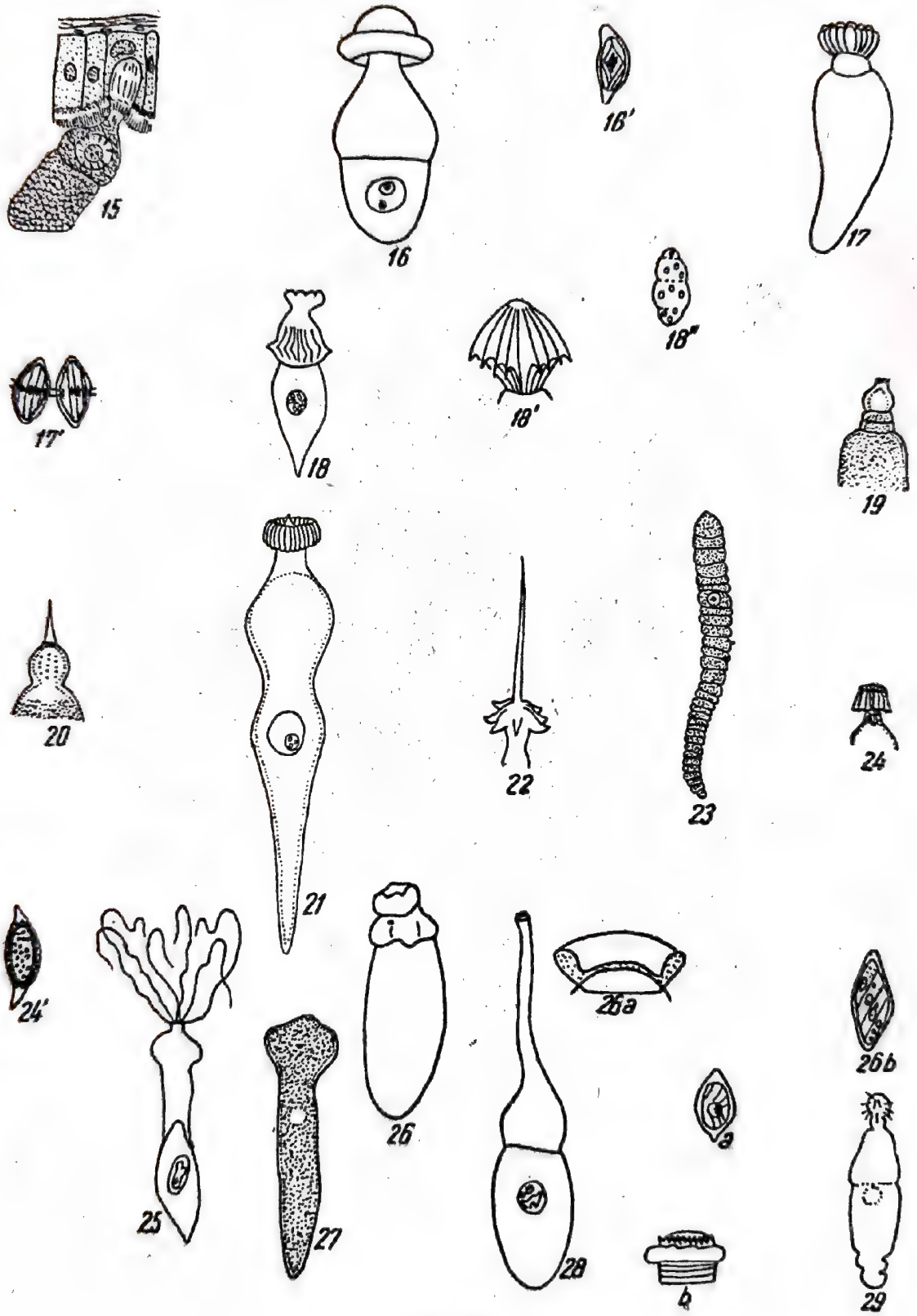


Fig. 205

conic, deutomeritul ovoid, endoplasma cafenie-gălbuie, chistul de 500—700 μ, sporul de 8 × 4,4 μ, la fiecare pol cu 6 spini, și la planul ecuatorial. În intestin de *Hydrous caraboides* (coleopter). *A. repelini* Léger : în opilionide, laolaltă cu *Sciadiophora phalangii* (gregarină tinocefalidă).

Corycella Léger. Epimeritul în formă de buton, cu o coroană din 8 cîrlige puternice, îndoite îndărăt. Sporul biconic, cu brîie de spini numai la poli, lipsind la ecuator. *C. armata* Léger (fig. 205, 7) : sporadinii de 280—300 μ lungime, chistul sferic, de 250 μ, sporii de 13 × 6,5 μ. În intestinul larvelor de *Gyrinus natator* (coleopter).

Prismatospora Ellis. Epimeritul subglobular, cu 8 cängi laterale, sporii hexagonali, la fiecare pol cu un rînd de spini. *P. evansi* Ellis. Sporadinul lat conic, de 400 μ, chistul 370 μ, fără sporoducte, sporii de 11 × 5,8 μ, la fiecare pol cu 6 spini lungi. În intestin de *Tramea lacerta* (odon.) și *Sympetrum rubicundum* (odon.) (S.U.A.).

Ancyrophora Léger. Epimeritul globular, cu 5—10 prelungiri digitiforme, orientate spre partea posterioară, sporii biconici, cu spini. *A. gracilis* Léger (fig. 205, 9) : sporadinii de 200 μ—2 mm, chistul sferic, de 200 μ, sporii în secțiune optică hexagonali, cu 4 spini polari și 6 ecuatoriali, 8,5×5 μ. În intestinul larvelor și adulților coleopterelor *Carabus auratus, C. violaceus, C.* sp. și în larvele de *Silpha thoracica* (coleopter).

Cometoides Labbé. Epimeritul globular, cu 6—8—15 filamente lungi, sporii cu spini polari și două rînduri de spini ecuatoriali. *C. capitatus* (Léger) (fig. 205,10) : sporadinii pînă la 2 mm lungime, activi, epimeritul cu 12—15 filamente, lung de 32—35 μ, chistul de 300 μ, sporii de 5,1 × × 2,5 μ. În intestinul larvei de *Hydrous* sp. (coleopter). *C. crinitus* Léger, în larva gîndacului acvatic *Hydrobius*.

12. Familia ACTINOCEPHALIDAE Léger

Sporadinii totdeauna solitari, neproducînd sizigii libere. Epimeritul simetric, de formă foarte variată, adeseori cu apendice. Chistul fără sporoduct. Sporii în formă de fus, con dublu sau cilindru cu capetele conice. Dintre gregarine, cea mai mare familie, conținînd genuri multe, parazite în insecte.

Actinocephalus Stein. Epimeritul scurt, pedunculat sau sesil, cu 8—10 prelungiri scurte, ascuțite sau digitiforme, sporii biconici. *A. acutispora* Léger (fig. 205, 11) : sporadinul de 1—1,5 mm, chistul ovoid (550—600 × 280 μ), sporii foarte ascuțiți, de două dimensiuni (4,5 × 2,8 μ și 6,4 × 3,6 μ). În intestinul coleopterului *Silpha laevigata*. *A. parvus* Wellmer : sporadinul 180 × 50 μ, chistul rotund, de 62—112 μ, sporii fusiformi, de 6—7,5 ×

Scanned with OKEN Scanner

×3—3,8 μ. Opt cromozomi, diploizi, prima diviziune în zigot este meiotică. În intestinul larvei puricelui cîinilor *(Ctenocephalus canis)*.

Amphoroides Labbé. Epimeritul este o papilă globulară sesilă, protomeritul ca o cupă, sporii curbați. Paraziți în miriapode. *A. calverti* (Crawley) (fig. 205, 12) : sporadinul pînă la 1 670 × 120 μ, chistul sferic, de 380 μ, sporii necunoscuți. În *Callipus lactarius*.

Asterophora Léger. Epimeritul un disc orizontal, gros, cu marginea neregulată, din centru ridicîndu-se un stil masiv. Sporul cilindro-biconic. În neuroptere și coleoptere. *A. philica* (Leidy) (fig. 205, 13) : sporadinul de 300 μ—2 mm lungime chistul și sporii necunoscuți. În intestin de *Nyctobates pennsylvanica* (coleopter).

Steinina Léger și Duboscq. Solitară, epimeritul este o protuberanță scurtă, mobilă, care se transformă într-o structură turtită. Sporul biconic. În coleoptere. *S. rotunda* Watson (fig. 205, 14) : sporadinul lung de 180—250 μ. În intestinul coleopterului *Amara augustata*.

Pileocephalus Schneider. Epimeritul în formă de lance, cu un gît scurt. *P. heeri* (Kölliker) în larve de *Phryganea varia*, *P. striatus* Léger și Duboscq (fig. 205, 15), lung de 150 μ, nucleul în protomerit, chistul sferic. În intestinul larvei de *Ptychoptera contaminata*.

Stylocystis Léger. Epimeritul ca o protuberanță curbată, foarte ascuțită, sporii biconici. *S. praecox* Léger : sporadinii lungi pînă la 500 μ, chistul ovoid, de 200 μ, sporii de 8 × 5 μ. În intestinul larvei de *Tanypus* sp. (dipt.).

Discorhynchus Labbé. Epimeritul ca o papilă mare, sferoidală, cu guler și gît scurt, sporii biconici, ușor curbați. *D. truncatus* (Léger) (fig. 205, 16) : sporadinul lung de 300 μ, chistul sferic, de 140 μ. În intestinul larvei de *Sericostoma* sp. (tricopt.).

Anthorhynchus Labbé. Epimeritul ca un disc mare, turtit, crenelat, sporii biconici, legați lateral. *A. sophiae* (Schneider) (fig. 205, 17) : cefalinul lung pînă la 2 mm, cu un epimerit de 200 μ lungime, protomeritul de 150 μ, endoplasma opacă, sporii de 7×5 μ. În intestin de *Phalangium opilio*.

Sciadiophora Labbé. Epimeritul ca un buton mare, denticulat la margine. Protomeritul cu numeroase protuberanțe verticale în formă de frunză, posterior ascuțite. Sporii biconici, 9 × 5 μ. *S. phalangii* (Léger) (fig. 205, 18), lung pînă la 2,5 mm, protomeritul cu 15—16 lamele, chistul de 500 μ. În intestin de *Phalangium crassum* și *P. cornutum*.

Amphorocephalus Ellis. Epimeritul ca un disc sesil, periferic canelat, așezat pe un gît scurt. Protomeritul superficial contractat, sporii necunoscuți. *A. amphorellus* Ellis (fig. 205, 19), lung de 500—970 μ, în intestin de *Scolopendra heros* (America de Nord).

Pyxinia Hammerschmidt. Epimeritul ca un disc plat, crateriform, crenelat, la centru cu un stil și filament lung, sporii biconici. *P. bulbifera* Watson (fig. 205, 20), lung pînă la 850 μ, în intestin de *Dermestes lardarius*. *P. möbuszi* Léger și Duboscq, în gîndacul *Anthrenus verbasci*, filamentul se întinde prin toată celula epitelială, pînă la membrana bazală.

Schneideria Léger. Stadiile tinere intracelulare, epimeritul ca o placă groasă, sesilă, orizontală, marginal scobită, la mijloc cu o protuberanță scurtă. La gregarina adultă, dispare și protomeritul. Sporii biconici. *S. mucronata* Léger (fig. 205, 21), sporadinul de 700—800 μ, agil, polimorf, chistul de 270 × 190 μ, sporul fusiform, de 15 × 9 μ. În cecurile intestinale ale larvelor de *Bibio marci* (dipter).

Beloides Labbé. Epimeritul ca un buton scurt, pedunculat, cu 12 spini laterali, curbați și un stil apical, lung. Sporii biconici. *B. firmus* (Léger) (fig. 205, 22), cu stil de 80 μ, chistul de 180—200 μ, sporii de 14,5 × 6 μ. În intestinul larvelor de *Dermestes lardarius*.

Taeniocystis Léger. Epimeritul mic, sesil sau cu un gît scurt, apical 8—10 protuberanțe digitiforme, deutomeritul compartimentat prin numeroase septe. *T. mira* Léger (fig. 205, 23) : similar unei tenii, lung de 400—500 μ, epimeritul cu 6—8 cîrlige curbate, chistul sferic, de 130 μ, sporii de 7 × 3 μ. În intestinul larvei de *Ceratopogon solstitialis* (dipter).

Stictospora Léger. Epimeritul cu un gît scurt, ca o sferă crateriformă cu 12 lame, orientate posterior, situate strîns în jurul gîtului. Chistul cu înveliș gelatinos, sporii biconici, slab curbați, fără sporoduct. *S. provincialis* Léger (fig. 205, 24) : sporadinul de 1—2 mm, chistul de 800 μ. În intestinul larvelor de *Melolontha* sp. și *Rhizotrogus* sp. (coleopter).

Bothriopsis A. Schneider. Epimeritul sesil, mic, oval, cu 6 sau mai multe organite filamentoase lungi, orientate anterior. Sporii biconici, chistul sferic. *B. histrio* A. Schneider (fig. 205, 25) : epimeritul cu 6 filamente, de 80—90 μ, chistul lung de 400—500 μ, sporii de 7,2 × 5 μ. În intestin de *Hydaticus* sp. și în larve de ditiscide (coleoptere).

Coleorhynchus Labbé. Epimeritul discoid, marginea sa inferioară peste deutomerit, sporii biconici. *C. heros* (Schneider) (fig. 205, 26) : sporadinul lung de 2—3 mm. În intestin de *Nepa cinerea* (hemipt.).

Legeria Labbé. Protomeritul mai lat decît deutomeritul, epimeritul necunoscut, chistul fără sporoduct, sporii cilindro-biconici. *L. agilis* (Schneider) (fig. 205, 27), în intestinul larvei gîndacului *Colymbetes* sp.

Phialoides Labbé. Epimeritul ca o perniță, periferic cu dinți masivi, înconjurat de un guler larg, cu gît lung, chistul sferic, fără sporoducte, sporii biconici. *P. ornata* Léger (fig. 205, 28) : sporadinul de 500 μ, chistul

de 300—400 μ, sporii de 10,5 × 6,7 μ. În intestinul larvelor coleopterului *Hydrophilus piceus*.

Geneiorhynchus Schneider. Epimeritul ca un buton cu peduncul lung, avînd la sfîrșitul gîtului numeroși spini scurți. Sporii cilindrici. *G. aeschnae* Crawley (fig. 205, 29) : sporadinul de 420 μ, chistul și sporii necunoscuți. În *Aeschna constricta* (odon.), *G. monnieri* A. Schn. în libelule.

13. Familia **POROSPORIDAE** Léger

Porosporidele sînt gregarine care schimbă gazda și au spori cu un singur sporozoit. În intestinul crustaceilor cresc pînă la dimensiuni relativ mari, închistîndu-se individual sau cîte 2 sau 3, producînd în chist mase de așa-numiți gimnospori cu germeni numeroși. În chist, acești germeni nu copulează, ceea ce a fost considerat drept schizogonie, porosporidele fiind trecute deci la schizogregarine. Totuși, Reichenow presupune că germenii, uniți în gimnospori, ar fi gameți. Gimnosporii evacuați în apă ajung în contact cu moluște gazde unde se produce, probabil, copulația gameților din zigot, dezvoltîndu-se nemijlocit sporul cu un sporozoit. Astfel de spori se cunosc de mult din numeroase scoici, fiind descriși sub numele generic de *Nematopsis*. Forma și dezvoltarea stadiilor de porosporide din crustacee, mai ales simplitatea epimeriților și formarea timpurie a sizigiilor seamănă mult cu ale familiei *Gregarinidae*.

Cînd sporozoiții nuzi sau bine protejați intră în stomacul sau în intestinul mijlociu al unui crustaceu ca gazdă specifică, ei se transformă în gregarine cefaline tipice. Din repetate diviziuni nucleoplasmatice rezultă acei gimnospori. Eliminați laolaltă cu fecalele crustaceului, vin în contact cu moluște gazde, infectîndu-le celulele epiteliale ale branhiilor, mantalei sau ale sistemului digestiv; deosebit de abundent se găsește acest stadiu al parazitului în lacunele branhiilor. După Hatt (1931), gimnosporii se împerechează și fuzionează, zigotul se transformă în sporozoit nud sau încapsulat în fagocitele moluștei gazde.

Porospora Schneider este singurul gen al acestei familii. Sporozoiții se formează în fagocitele moluștelor, fără vreun înveliș protector. *P. portunidarum* Frenzel își schimbă gazda : pe de o parte crabi din genul *Portunus* și *Carcinus maenas*, pe de alta fiind *Cardium edule* și alte specii. Sporii maturi se adună în vasele sangvine din branhiile scoicilor. Posedă un exospor gros, mucilaginos și un endospor subțire, însă rezistent, avînd la un pol un micropil. Interiorul conține un singur sporozoit, lung și zvelt, care seamănă cu cei de *Spirocystis*. Dacă branhiile unui *Cardium* infectat sînt mîncate de *Portunus* sau *Carcinus*, în intestinul crabului exosporul mucilaginos al para-

Scanned with OKEN Scanner

zitului este digerat. După ce exosporul a dispărut complet, sporozoitul, în forma unui viermişor de 22 μ, eclozează prin micropil. El creşte abia în stadiul de mişcare liberă, înainte de a se prinde apoi de o celulă epitelială. Gregarina tînără, ataşată, ia o formă compactă, în cursul dezvoltării producîndu-se un perete despărţitor evident, corpul divizîndu-se astfel în proto- şi deutomerit. La 4—5 zile după începutul infecţiei, gregarina, încă mică, lungă de 13—18 μ, se desprinde definitiv de celula epitelială. Chiar astfel de indivizi mici se găsesc deja perechi în conţinutul intestinal. Închistarea se produce în cele mai multe cazuri de către doi indivizi laolaltă, întocmai ca la gamogonia altor gregarine; mai rar se observă chisturi cu o singură gregarină sau cu trei. La *Porospora legeri* de Beauchamp, parazit din crabul *Eriphia spinifrons*, Hatt a constatat că sporii corespunzători se găsesc în specii de *Mytilus*, precum şi în mulţi melci din genurile *Trochocochlea*, *Phorcus*, *Gibbula*, *Pisania* şi *Cerithium*, anume în lacunele foiţelor branhiale. Infecţia experimentală a melcilor, cu gimnospori din roci, a dovedit că, duşi de curentul apei de respiraţie, ajung la branhii şi pătrund în epiteliul acestora.

La *Porospora gigantea* van Beneden (fig. 206, a), specie din homar, reproducerea în chist a fost studiată de Léger şi Duboscq. La această specie, închistarea solitară este mult mai frecventă decît la *P. portunidarum*. După ce s-au produs un mare număr de nuclei, conţinutul chistului se scindează în multe fragmente, fiecare dintre acestea avînd la suprafaţa sa nuclei numeroşi. În felul acesta, din fiecare fragment (gimnospor) se diferenţiază numeroşi germeni, care aderă în jurul unui corp rezidual central.

Sporadinul de *P. gigantea* este lung pînă la 10 mm, chistul de 3—4 mm, gimnosporii sferici, de 8 μ, conţinînd aproximativ 1 500 de merozoiţi din care rezultă sporozoiţi nuzi, lungi de 17 μ, grupaţi de obicei în fagocite.

După Hatt, dezvoltarea mai departe a gregarinei din homar se face în melcul *Trochocochlea mutabilis*. Gimnosporii pătrund în branhii, unde sînt luaţi de fagocitele sinusurilor sanguine. Acolo se produc fenomene pe care autorul le consideră copulaţie. Zigoţii respectivi cresc fără a produce membrana de spor, luînd aspectul unor viermişori zvelţi. Cînd aceştia din urmă ajung în intestinul homarului, se dezvoltă acolo în gregarine adulte. Hatt propune să nu se încadreze în genul *Porospora* decît formele cu sporozoiţi nuzi, cărora, în afară de *P. gigantea*, le aparţine probabil şi *P. nephropis* Léger şi Duboscq, similară, din *Nephrops norvegicus*. Pentru formele sporogene ar fi valabil, în acest caz, numele generic de *Nematopsis*.

În mormoloci şi broaşte tinere de *Rana temporaria* Nöller a găsit spori similari celor de *Spirocystis* şi *Porospora* şi i-a numit, în mod provizoriu, „*Nematopsis*“ *temporariae*. Sporii s-au găsit la toate animalele tinere

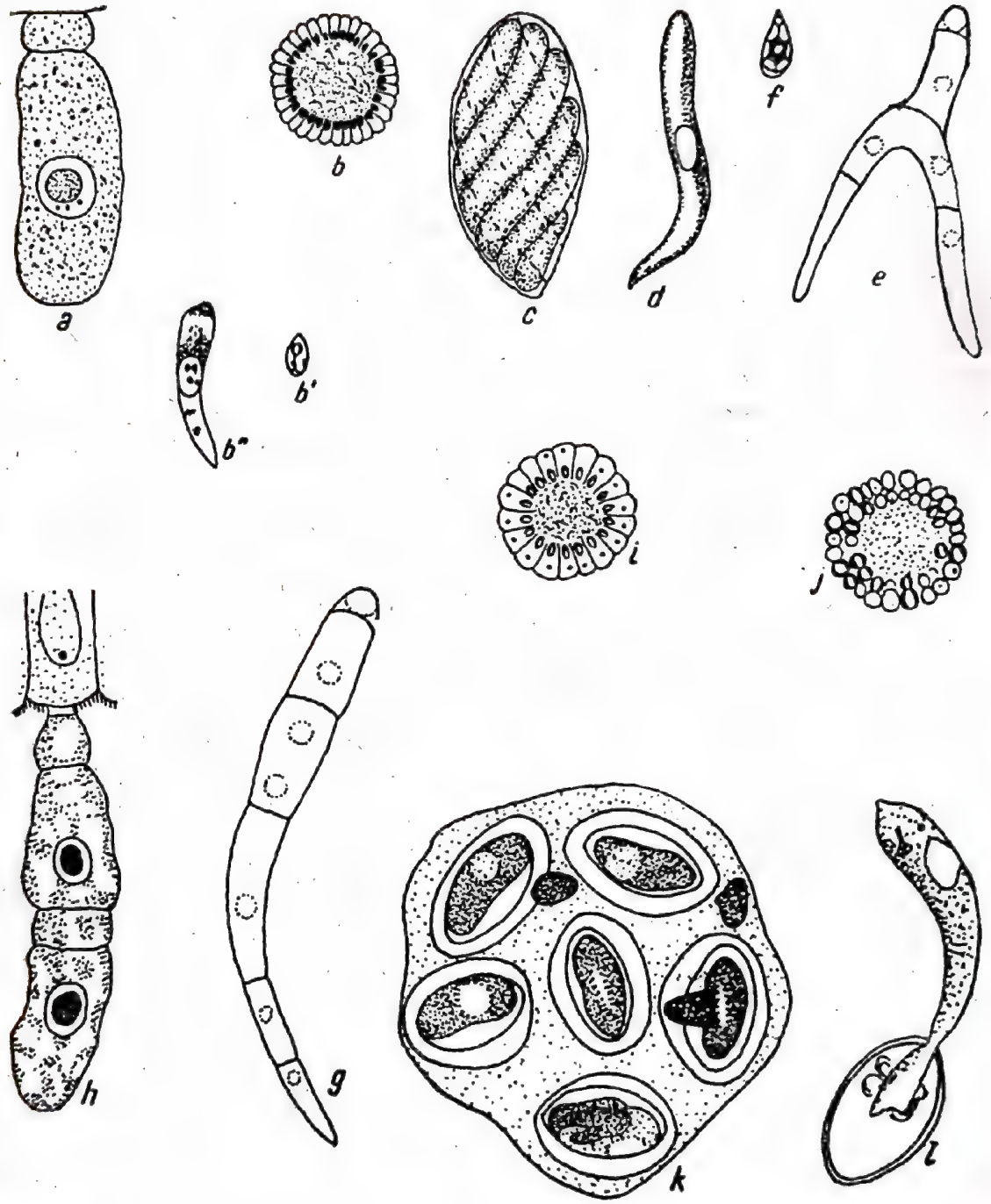


Fig. 206. — a — *Porospora gigantea*; b — gimnospori, b', b'' — dezvoltarea sporului în moluse; c — sporozoiți înveliți de fagocită; d — sporozoid; e — *Nematopsis legeri* în *Eriphia*; f — sporozoid tînăr; g — trofozoit în *Eriphia* atașat de epiteliul intestinal; h — 2 trofozoiți atașați celulei epiteliale; i — gimnospori după pătrunderea lor în corpul moluștei; j — sporozoid tînăr; k — chist în moluse, cu 6 spori; l — germinația unui spor în intestin de *Eriphia*.

Scanned with OKEN Scanner

cercetate din biotopul respectiv, lipsind însă complet la cele mai vîrstnice. Parazitul a fost găsit, adesea grămădit în număr mai mare, în celulele stelare ale lui Kupffer din ficat, reținut aici, probabil, din circuitul sanguin. S-au găsit paraziți și în intestinul mormolocilor. Dezvoltarea mai departe nu este încă cunoscută, încît nu se știe dacă acești spori sînt limitați la o specie, specifică pentru *Rana temporaria* sau aparțin unui parazit cu schimbarea gazdei; natura gregarină a acestui parazit este deci dubioasă.

Nematopsis Schneider. Dezvoltare similară ca la *Porospora*, fiecare sporozoit avînd însă înveliș dublu. *N. legeri* (de Beauchamp) (fig. 206, e), *Porospora galloprovincialis* Léger și Duboscq, *N. ostrearum* Prytherch în racul *Eriphia spinifrons*. Sporadinul în sizigii liniare sau bifurcate, lung de 75—750 μ, chistul de 80 μ, gimnosporul de 7 μ; compus din merozoiți mai puțini, însă mai mari; sporii permanenți cu un endospor distinct și un epispor mai mic, de 14—15 μ, cu secțiune circulară, se dezvoltă în numeroase specii de moluște marine din apele europene: *Mytilus galloprovincialis*, *M. minimus*, *Lasea rubra*, *Cardita calyculata*, *Chiton caprearum*, *Trochocochlea turbinata*, *T. articulata*, *T. mutabilis*, *Phorcus richardi*, *Gibbula divaricata*, *G. rarilineata*, *G. adamsoni*, *Pisania maculosa*, *Cerithium rupestre*, *Columbella rustica* și *Conus mediterraneus*.

K u d o a găsit această gregarină (iulie 1936) în *Ostrea virginica* și în alte moluște atlantice, între latitudinile de 33—40° N ale S.U.A., și a dovedit germinația sporilor, luați de la stridii infectate, în stomacul și în intestinul crabilor *Panopeus herbsti* și *Eurypanopeus depressus*. Sporozoiții vermiformi eclozează din spori în cavitatea pilorică a stomacului, mai abundent în intestinul mediu al „crabilor de mîl" (*Panopeus*, *Hemigrapsus?*), trecînd numai 30 de minute de la ingerarea țesuturilor infectate ale stridiei. În apele salmastre ale aceleiași coaste atlantice stridia și alte moluște erau numai slab infectate. După același autor, prezența sporilor caracteristici în țesuturile stridiei se poate ușor demonstra prin adăugare de 10% soluție NaOH la materialul secționat.

2. Subordinul **SCHIZOGREGARINARIA** Léger

Acest subordin se caracterizează îndeosebi prin prezența reproducerii prin schizogonie (asemănător coccidiilor). Aceasta se produce în stare liberă sau intracelular. Din schizogonie rezultă indivizi care se închistează cîte doi, ei înșiși gameți din a căror unire rezultă numai un singur spor (*Monosporea*), sau ambii se scindează într-un număr mai mare de gameți, unirea în perechi a acestora dînd naștere la spori mulți (*Polysporea*). Între gameți dimorfismul sexual lipsește sau este foarte redus.

Scanned with OKEN Scanner

Schizogregarinele parazitează artropode, anelide și tunicate, de obicei în intestine și anexele sale. Stadiile libere din lumenul intestinului se agață de peretele acestuia și au organite adezive speciale, similare epimeriților policistidelor. Adesea capătul anterior diferă, prin forma și structura plasmei, de restul corpului; aceste diferențieri, numite de Bresslau pseudomerite, nu sînt însă izolate prin septe, ca la protomeritul policistidelor. Schizogregarinele sînt puțin cunoscute, încît nu pot fi încă clasificate natural[1].

Cînd sporul schizogregarinei ajunge, pe cale bucală, în tractul digestiv al unei gazde specifice, germinează, sporozoiții se eliberează, devin trofozoiți în lumenul intestinal sau în celulele gazdei, unde se produce schizogonia; aceasta poate fi binară, multiplă sau prin mugurire. Trofozoitul complet dezvoltat se împerechează (ca la eugregarine), se închistează, urmînd reproducerea sexuată. Fiecare individ, devenit gametocit, produce gameți, aceștia se unesc cîte doi, zigotul transformîndu-se în spor cu 1—8 sporozoiți. Léger și Duboscq împart subordinul schizogregarinelor în două familii, după criteriul numărului de spori produși de cei doi gametociți: familia *Ophryocystidae* cu un singur spor, familia *Schizocystidae* cu doi sau mai mulți spori.

1. Familia **OPHRYOCYSTIDAE** Léger și Duboscq

Caracteristic este faptul că din două gametocite se produce numai un singur spor. Paraziți în tuburile malpighiene ale unor coleoptere, în intestin de ascidii și în celom de oligochete.

Ophryocystis Schneider. Schizonții au formă conică sau neregulată, prelungiri plasmatice (radicele) tari, puțin schimbătoare, considerate înainte drept pseudopode. Cu ajutorul acestor radicele parazitul e agățat de epiteliul tubilor malpighieni ai gazdei. Adîncimea la care pătrund radicelele în celulele epiteliale variază. În acest stadiu parazitul crește, nucleii săi se înmulțesc pînă la aproximativ 80, scindîndu-se apoi în porțiuni uninucleare, Schizogonia se poate repeta, se produc gamonți, aceștia se rotunjesc și se închistează cîte doi laolaltă. Din cei 2 gamonți rezultă numai un singur spor, fusiform, cu 8 sporozoiți. Cîteva specii: *O mesnili* Léger (fig. 207, a) parazitează în *Tenebrio molitor*. Schizontul are 1—4 nuclei, gametocitul de 11 μ, perechea 16—17 × 11 μ, sporul este biconic de 11 × 7 μ. *O bütschli* A. Schneider, în *Blaps*, *O. francisci* A. Schneider, în specii de *Acis* (col.).

[1] H. B. Fantham (Parasitology. vol. 1, 1909) p. 369, le împarte în *Ectoschiza* și *Entoschiza*, după locul extra- sau intracelular al stadiilor de reproducere.

Merogregarina Porter. Schizogonia intracelulară, trofozoitul cu mioneme longitudinale și un organit probosciform cu care parazitul este atașat de epiteliul intestinal al gazdei. Seamănă oarecum cu genul *Selenidium*, 2 gametocite dînd însă naștere unui singur spor, acesta cu 8 sporozoiți. Singura specie: *M. amaroucii* Porter (fig. 207, b), extracelular în intestinul ascidiei *Amaroucium* sp. Trofozoitul lung de 27—31 μ, cu epimerit, sporul de 14 μ.

Spirocystis Léger și Duboscq. Schizogonia intracelulară, schizonții curbați, la un capăt foarte subțiați. Schizonții maturi seamănă cu melcii și au mulți nuclei. Cu schizogonie repetată? Gameții se găsesc în celule cloragogene, în peritoneul visceral și somatic. Din 2 gameți se formează un singur spor. Singura specie: *S. nidula* Léger și Duboscq (fig. 206, c), în celomul și în epiteliul intestinal de *Lumbricus variegatus*. Schizonții multinucleați, lungi de 35 μ, microgameții fusiformi sau ovoizi, de 7 × 3 μ; macrogametul ovoid sau sferic, de 11 μ; din fuziunea a 2 gameți rezultă un spor cu înveliș gros. Lungimea 35 μ, cu un sporozoit de maximum 40 μ.

2. Familia SCHIZOCYSTIDAE Léger și Duboscq

Perechea de gametocite produce 2 sau mai mulți spori.

Schizocystis Léger. Trofozoitul matur este multinucleat, ovoid sau cilindric, cu capătul anterior diferențiat. Schizogonie prin diviziune multiplă, trofozoitul se asociază, se închistează și produce pînă la 30 de spori, fiecare cu 8 sporozoiți. Paraziți în diptere, anelide și sipunculide. *S. gregarinoides* Léger (fig. 208) parazitează în intestinul larvei de *Ceratopogon solstitialis* (dipter). Sporozoiții, lungi de circa 8 μ, eclozează din spor, cresc în stare liberă pînă la o lungime de 13—15 μ, atașîndu-se apoi cu capătul lor anterior de peretele intestinului, continuîndu-și aici creșterea pînă cînd au o talie de aproximativ 30 μ și nucleul începe a se diviza fără ca creșterea vermiformă a schizontului să înceteze, acesta matur putînd atinge o lungime de 400 μ, avînd pînă la 200 nuclei. Schizontul vermiform este posterior puțin ascuțit, anterior mult lățit, avînd aici un organit adeziv, cu formă de ventuză. În acest stadiu, schizontul se divide în atîția merozoiți cîți nuclei are. Pe lîngă obișnuiții schizonți vermiformi, se găsesc, în număr mai mic, schizonți ovali sau sferici, lipsiți de organitul-ventuză adeziv; aceștia se dezvoltă liberi în intestinul gazdei. Merozoiții se pot retransforma în schizonți, sau cresc și devin gamonți. Cîte 2 din aceștia se unesc, și produc un înveliș chistic comun, nucleii lor se înmulțesc dînd naștere la numeroși gameți anizogami. Unul dintre cei doi gamonți dă naștere la gameți femenini, sferici celălalt produce gameți bărbătești, ascuțiți, înzestrați cu un flagel lung. Din

contopirea a doi gameți rezultă spor fusiform în care se produc cîte 8 sporozoiți. O dată cu fecalele gazdei sînt evacuați în apă și chiștii maturi; sporii din aceștia sînt împrăștiați și pot infecta larve noi.

S. legeri Keilin. Diferă de specia precedentă prin aceea că printr-un perete despărțitor capătul anterior al corpului este delimitat ca protomerit, iar schizonții nu produc de obicei mai mult de 8 nuclei. Această specie parazitează în intestinul mediu al larvei de *Systenus adpropinquans* și *S. scholtzii*.

În privința dezvoltării schizogonice, cu *Schizocystis* seamănă mult *Siedleckia nematoides* Caullery și Mesnil, parazit intestinal din polichetele *Scoloplos müller*i, *Aricia latreillei* și *A. foetida*. Și la *S. nematoides*, în tot timpul dezvoltării ca schizonți, aceștia au forma unor viermușori minusculi, fixați cu capătul anterior de peretele intestinului. Schizontul multinucleat nu se divide însă în merozoiți uninucleari, ci se desprind din el porțiuni plasmatice sferice, plurinucleate. Afirmative, acestea din urmă devin iar schizonți vermiformi; dezvoltarea lor mai departe nefiind cunoscută, și poziția sistematică a acestei gregarine este dubioasă.

La **Syncystis** A. Schneider, la care schizogonia și sporogonia sînt extracelulare, trofozoiții tineri sînt alungiți, amiboizi, schizonții maturi mai mult sau mai puțin sferici, producînd aproximativ 150 de merozoiți. Chistul sferic dă circa 150 de spori. *S. mirabilis* Schneider (fig. 207, d) este singura specie la care S t e o p o e a dovedit caracterul ei de schizogregarină. Parazitează extracelular în lichidul celomic printre corpurile grase ale scorpionului de apă *(Nepa cinerea)*. La schizogonie se produc aproximativ 150 de mero-

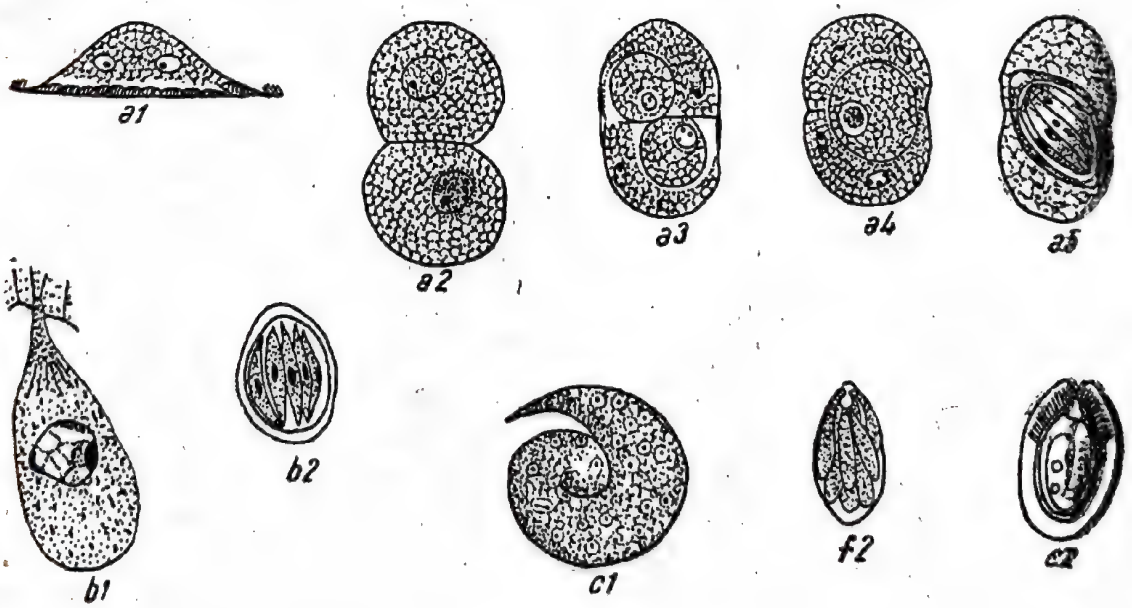


Fig. 207

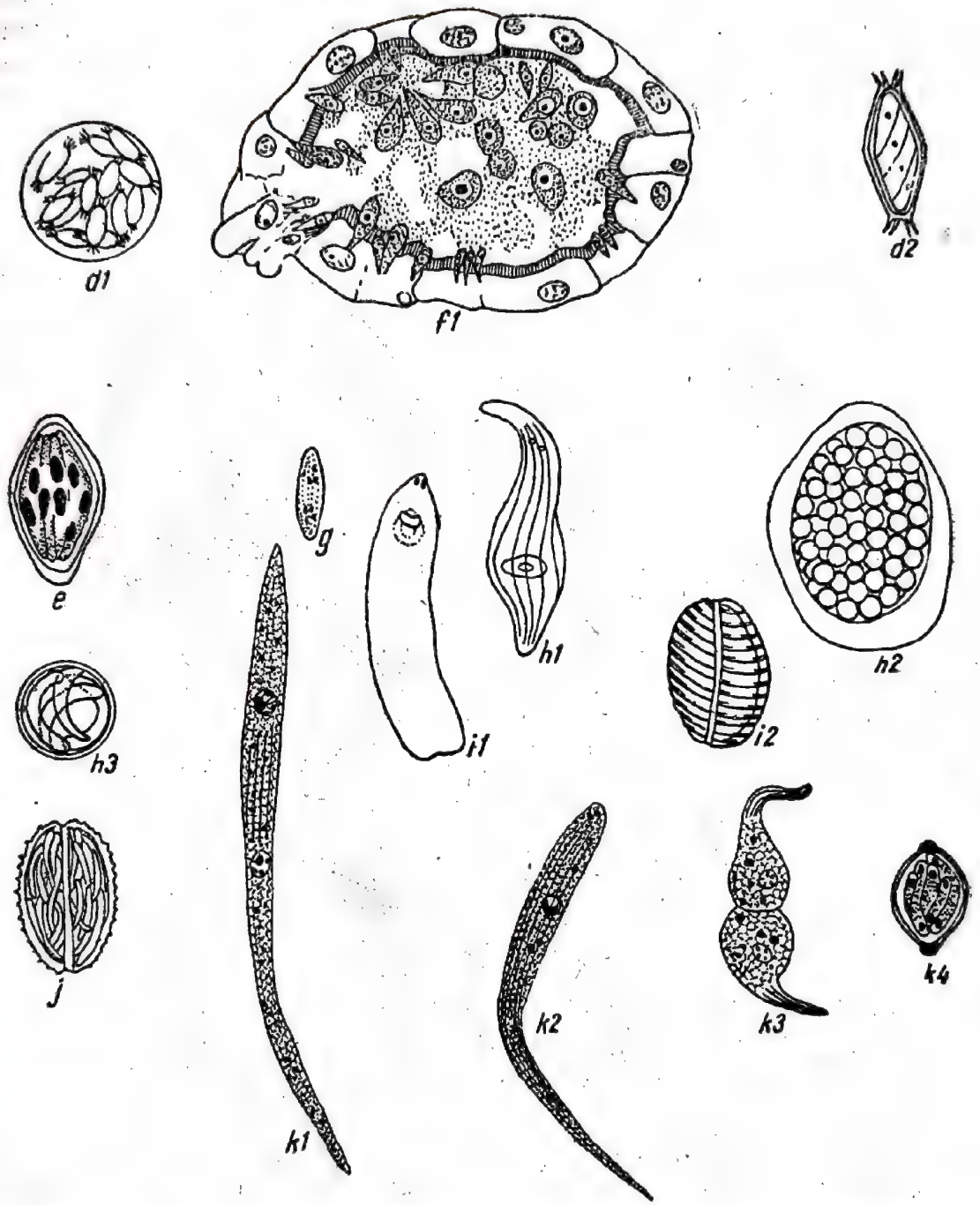


Fig. 207. — a1 — *Ophryocystis mesnili*, trofozoit atașat de tubul lui Malpighi, a2—a5 — sporogonie; b1, b2 — *Merogregarina amaroucii*; c1, c2 — *Spirocystis nidula*; d1, d2 — *Syncystis mirabilis*; e — *Mattesia dispora*; f1 — *Caulleryella pipientis*, în stomac de *Culex pipiens*, f2, — spor; g — *Lipotropha macrospora*; h1 — *Selenidium potamillae*, h2 — chist cu spori, h3 — spor; i1 — *Meroselenidium keilini*, 12 — aspectul sporului; j — *M. keilini*, aspect cu spori; k1 — *Machadoella triatomae*, schizont, k2 — sporadin izolat, k3 — sporadini asociați, k4 — spor.

Scanned with OKEN Scanner

zoiți fusiformi. Din închistarea laolaltă a 2 gamonți rezultă izogameți, copulația acestora producînd aproximativ 150 de zigoți. În fine, zigoții se transformă în spori naviculari (10 × 6 μ), cu cîte 3—4 spini la fiecare pol și conținînd 8 sporozoiți. Merozoiții sînt lungi de 7 μ.

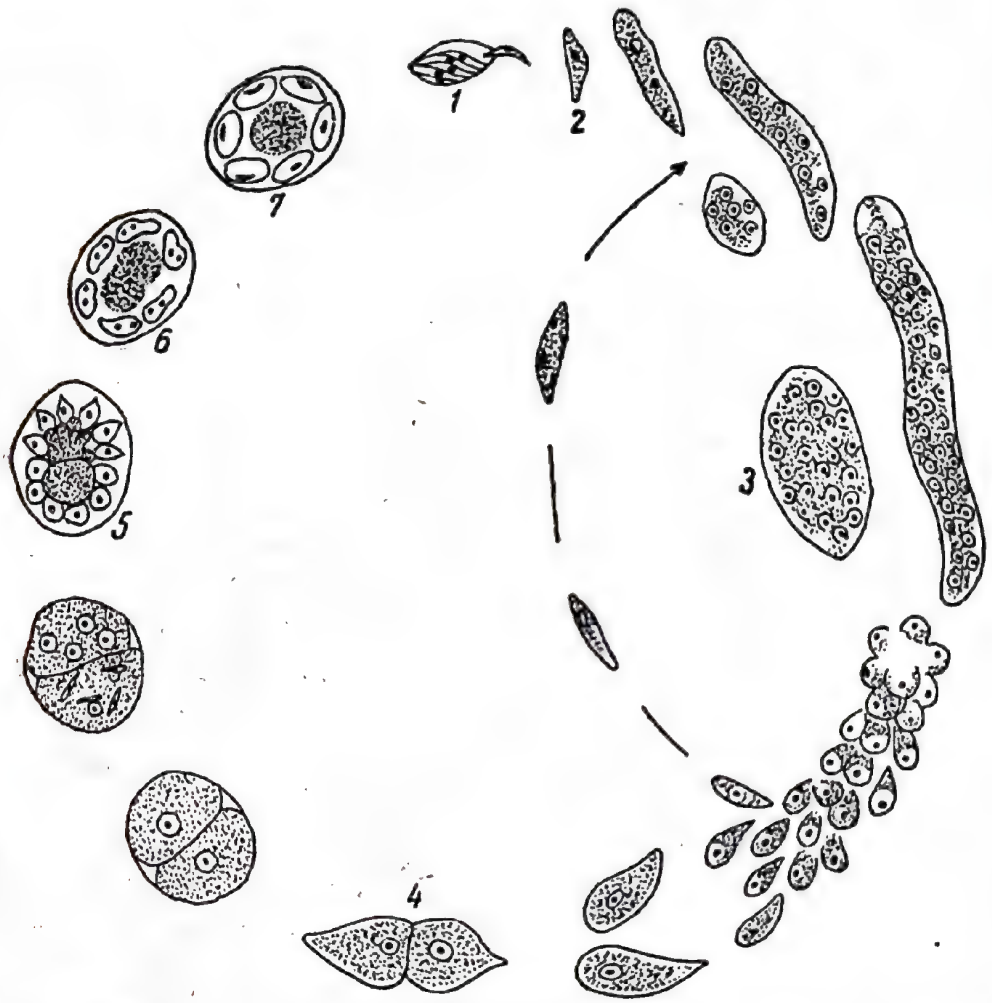


Fig. 208. — *Schizocystis gregarinoides*, ciclul evolutiv. 1 — germinarea sporului; 2 — dezvoltarea schizonților; 3 — schizogonie; 4 — unirea a două gametocite; 5 — stadii în formarea gameților; 6 — formarea zigotului; 7 — chist cu zigoți, fiecare devenind spor (1).

Mattesia Naville. Schizogonie în celulele țisulare adipoase ale larvelor și adulților de *Ephestia kühniella* și *Plodia interpunctella* (lep.). Singura specie: *M. dispora* Naville (fig. 207, e). Schizonții 2,5—12 μ lungi, chistul 8—12 μ, cu 2 spori (14 × 7,5 μ) avînd cîte 8 sporozoiți. Specia foarte patogenă pentru acele gazde.

Caulleryalla Keilin. Schizogonia extracelulară în stadiul sferic, fiecare gametocit produce 8 gameți, perechile formînd 8 zigoți sau spori cu 8 sporozoiți. Trăiește în intestin de diptere. Cîteva specii: *C. pipientis* Buschkiel

(fig. 207, f), în larve de *Culex pipiens* (intestin). Trofozoitul de 50—60 × 23—26 μ, cu granule de paraglicogen. Din schizogonie rezultă 30—38 de merozoiți. Sporozoiții eclozați pătrund, cu capătul anterior, într-o celulă a epiteliului intestinal. Adesea se observă astfel de celule izolate în lumenul intestinului, atacate de numeroși paraziți, cu partea anterioară ascuțită și diferențiată cu pseudomerit. În preajma schizogoniei, parazitul devine sferic, prin mitoză se produc nuclei numeroși care dau naștere la 32—38 de merozoiți și un corp rezidual. Merozoiții liberi pot repeta schizogonia sau devin gamonți, se împerechează, se rotunjesc, formîndu-și un înveliș comun.

În general, speciile de *Caulleryella* diferă prin forma pseudomeritului și prin mici abateri la sporogonie. La *C. aphiochaetae* Keilin, din larve de *Aphiochaeta rufipes* (dipt.), se produc tot 8 spori. În larve de *Anopheles bifurcatus* parazitează *C. anophelis* Hesse, numărul sporilor variind între 8 și 11. La *C. maligna* Goodey și Pinto, din larve de *Cellia allophia* (dipt.), rezultă 6 sau 8 spori. La *C. annulatae* Bresslau din *Culiseta annulata* nu se cunoaște sporogeneza.

Lipotropha Keilin. Schizogonia și sporogonia intracelulare. Chistul matur conține 16 spori cu cîte 8 sporozoiți. În corpurile grase la larve de *Systenus*. *L. macrospora* Keilin (fig. 207, g) are spori de 13,5 × 3 μ, la *L. microspora* Keilin sînt de numai 8 × 3 μ.

Selenidium Giard. Are specii numeroase. Schizogonia intracelulară, epicelulari fiind numai gamonții. Sporogonia este cunoscută numai la *S. echinatum* Caullery și Mesnil, parazit din *Dodecaceria concharum* (polichete). Perechea de gametocite produce un mare număr de spori, aceștia au la suprafață spini fini și conțin 4 sau mai mulți sporozoiți. Paraziți în intestinul polichetelor și în gefireanul *Phascolosoma*. *S. potamillae* Mackinnon și Ray (fig. 207, h), găsit în intestinul de *Potamilla reniformis* (polichet), are trofozoitul euglenoid, de aproximativ 40 × 15 μ, longitudinal striát, chistul oblong, cu mulți spori sferici, conținînd 4—10 sporozoiți. Din serpulidul *Protula tubularis*, Brasil a descris *S. caulleryi*. La această specie, în celulele epiteliului intestinal sporozoiții devin schizonți mari, care produc 200—300 de merozoiți. Aceștia nu (?) repetă schizogonia, ci devin toți gamonți, grosul corpului parazit pătrunde în noi celule epiteliale, iar capătul său posterior rămîne în lumenul intestinului. În timpul creșterii, capătul posterior iese din ce în ce mai mult din celula gazdă, încît, în cele din urmă, gamonții nu mai sînt ancorați decît doar cu capătul lor anterior, diferențiat ca o trompă. Gamonții adulți sînt vermiformi, puțin turtiți, vădit striați longitudinal. Striația provine probabil din coaste superficiale fine care stau, probabil, în legătură cu mioneme puternice, capabile de mișcări de pliere și curbare.

Scanned with OKEN Scanner

Gamonții adulți se desprind de peretele intestinului, se unesc perechi și se închistează. Continuarea dezvoltării pare a avea loc în afară de gazdă.

În heteropterul *Spiniger*, M a c h a d o a descoperit niște gamonți foarte asemănători cu *Selenidium* în ce privește forma și striațiunea longitudinală și i-a încadrat provizoriu în genul *Schizocystis*. Se pare însă că aceștia nu au organit de adeziune, nu trăiesc epicelular, ci complet liberi. Schizogonia lor este extracelulară, gamogonia corespunde probabil celei din *Selenidium*. Numărul sporozoiților și sporul matur nu sînt cunoscuți.

Meroselenidium Mackinnon și Ray. Parazitează în intestin de *Potamilla reniformis* (polichet). Schizogonia intracelulară, inițiată prin formarea unor mase plasmatice din care se dezvoltă merozoiți. Dintr-o pereche de gametocite rezultă aproximativ 20 de spori, cu numeroși sporozoiți. Singura specie : *M. keilini* Mackinnon și Ray (fig. 207, i, j). Schizontul de aproximativ 150 × 30 μ, trofozoiții liberi în intestin, de 200—300 × 40—70 μ, gametocitele perechi 85 × 40 μ, sporii 26—28 × 14—16 μ, problematic dacă au 2 valve, au însă creste transversale și mulți sporozoiți.

Machadoella Reichenow. Seamănă cu nematodele. Rigid, anterior rotunjit simplu, pelicula groasă, longitudinal striată, schizogonia în stadiul vermiform, gametocitele înlănțuite cap la cap, chistul cu 3—6 spori, fiecare avînd 8 sporozoiți. La *M. triatomae* Reichenow (fig. 207, k), schizontul este lung de 55 μ, gametocitul de 100—120 μ, schizogonie în 6—8 merozoiți, chistul cu 3—6 spori, sporii de 10—11 × 7—7,5 μ. Parazitează în tuburile malpighiene ale ploșniței *Triatoma dimidiata* (Guatemala).

A n e x ă. **Globidium** Flesch. (*Gastrocystis* Chatton). Paraziți puțin cunoscuți, găsiți îndeosebi în mucoasa stomacală și intestinală a unor mamifere erbivore. Acest grup de sporozoare este pus, de diverși autori, în apropierea sarcosporidiilor, avînd însă asemănare cu gregarinele. C h a t t o n a remarcat marea lor similitudine în privința fenomenelor morfologice de reproducere, cu speciile de *Porospora* ce-și schimbă gazda. N ö l l e r nu exclude că globidiile ar putea fi gregarine ce-și schimbă gazda, cea de-a doua putînd fi printre coleopterele din bălegar, aceștia fiind adeseori înglobați, o dată cu hrana, de către erbivore. La infecții foarte puternice s-au observat la gazde simptome patologice.

Cel mai bine se cunoaște *Globidium gifruthi* (Chatton). După C h a t t o n și T r i f f i t t, acest organism se găsește aproape la fiecare oaie în stomac mai rar în intestinul subțire. Probabil aceeași specie se găsește și la capră. Structurile în formă de chist se găsesc în țesutul conjunctiv al mucoasei, ating un diametru de 0,5 mm, fiind deci vizibile cu ochiul liber. Învelișul lor conține un nucleu turtit, avînd aspectul unei celule gazde cu hipertrofie enormă. Chistul matur este plin cu mase de germeni în formă de seceră

Scanned with OKEN Scanner

cu un capăt foarte ascuțit apropiat de cel lat, mijlocul conținînd structuri intens colorabile, reprezentînd probabil o vacuolă cu materie de rezervă. În cursul maturației chisturilor se produc nuclei numeroși, grupați în formă de mură. Urmează scindarea în numeroși „blastofori" a conținutului chistic, din fiecare diferențiindu-se, în funcție de dimensiuni, un număr variat de germeni, putînd rămîne un rest rezidual cu cîțiva nuclei. Această formație aduce mult aminte de gimnosporii genului *Porospora*.

Globidiile descrise din alte gazde seamănă în mare măsură cu *G. gilruthi*. *Globidium besnoiti* (Marotel) din intestinul subțire al bovideelor se remarcă îndeosebi prin prezența sa și în aponevrosele mușchilor, și în țesutul conjunctiv al pielii. Paraziții găsiți în pielea puternic îngroșată a vitelor au fost considerați drept „sarcosporidii" ale pielii.

Fenomene similare prezintă și *Globidium leuckarti* Flesch, parazit destul de rar în intestinul subțire al calului. Probabil că de la acest parazit au provenit niște germeni în formă de seceră care au fost găsiți, săptămîni de-a rîndul, în sîngele unui cal bolnav (Sudan), unde S. C. J. Bennett[1] pusese diagnoza de „infecție sarcosporidiană". La autopsie s-au găsit în țesutul conjunctiv din mucoasa laringelui numeroase chisturi sferice, mai mici de 1 mm, pline cu spori, aceleași chisturi fiind descoperite și în secțiuni prin pielea îngroșată a corpului. Se pare că, în cursul maturației lor, paraziții se apropie de suprafață spre a fi evacuați afară.

Vechea clasificare a schizogregarinelor nemaifiind corespunzătoare, J. Weiser (1955) a restructurat-o după criterii noi, bazate pe numărul schizogoniilor (una sau două) și morfologia comparată a stadiilor.

Sistemul lui Weiser se potrivește mai ales scopurilor practice de relativ ușoară identificare a diverselor stadii ale schizogregarinelor parazite în insecte.

I. Familia DISCHIZAE

I. Tribul OPHRYOCYSTINAE

Ophryocystis. Trofozoiții și schizonții au pseudopode, chistul cu un spor.

Mattesia. Fără pseudopode, chistul obișnuit cu 2 spori, în unele cazuri numai unul, trofozoitul cu o urmă de pseudomerit.

Menzbieria. Trofozoitul fără pseudopode și pseudomerit, chistul cu circa 16—32 de sporoblaști.

---

[1] S. C. J. Bennett, *A peculiar sarcosporidium in Anglo-Egyptian Sudan*, Veter. journ., 1927, 83, p. 297.

Lipocystis. Trofozoitul fără pseudomerit și pseudopode, chistul cu 200—300 de sporoblaști.

Sawayella. Trofozoiții rotunzi, chisturile cu peste 500 de sporoblaști sporozoiții rotunzi.

II. Tribul **MACHADOELLINAE**

Machadoella. Trofozoiții vermiculari, cu mioneme longitudinale, gametocitele în copulă patrunucleate, de obicei chisturi cu patru sporoblaști.

Farinocystis. Fără mioneme; trofozoiții globulari, cu 4 nuclei, chistul cu aproximativ 32 de sporoblaști.

II. Familia **MONOSCHIZAE**

I. Tribul **CAULLERYELLINAE**

Trofozoiții gregarinoizi, cu pseudomerit ascuțit, fără mioneme, sporii sferici, sporozoiții atașați de un pol.

Caulleryella. Schizogonia în lumenul intestinului, chisturile cu 8 sporoblaști.

Tipulocystis. Schizogonie epicelulară, chistul cu un sporoblast.

Mezogregarina. Schizontul intracelular în peretele intestinului, chistul cu un sporoblast.

II. Tribul **SYNCYSTINAE**

Trofozoiții globulari pînă la ovali, fără mioneme. Sporii fuziformi, cu peretele subțire, fără îngroșări polare. Sporozoiții bipolari.

Syncystis. Trofozoiții ovali, merozoiții ovoizi, sporii fusiformi? cu patru proeminențe polare. Chistul cu aproximativ 128 de sporoblaști.

Lipotropha. Trofozoiții rotunzi, merozoiții vermiculari, sporii fusiformi, cu membrana subțire; proeminențe lipsesc. Chistul cu circa 16 sporoblaști.

III. Tribul **SCHIZOCYSTINAE**

Trofozoiții vermiculari pînă la pangliciformi, dezvoltarea în schizonți prin diviziunea nucleilor, fără schimbarea formei corpului. Mioneme și pseudomeriți ascuțiți lipsesc, schizonții produc o structură moruliformă, fără membrană învelitoare. Unde se cunosc, sporii sînt fuziformi.

Scanned with OKEN Scanner

Schizocystis. Identici cu schizonții, trofozoiții sînt atașați de peretele intestinului printr-o structură rotundă, nucleii în 2 sau mai multe rînduri, cît mărimea schizontului, merozoiții strînși ca proeminențe digitiforme. Chistul cu aproximativ 32 de sporoblaști.

Siedleckia. Trofozoitul ca o panglică, nucleii de obicei (mai ales la indivizii ♂) în unul sau mai multe rînduri. Dezintegrarea în macrogameți uninucleari și microgameți de mărimi diferite. Chistul cu 1 sporoblast, sporul subsferic, cu 10—14 sporozoiți.

IV. Tribul SELENIDIINAE

Trofozoitul cu multe mioneme, pseudomeritul ascuțit sau cu un buton de obicei rulat. Schizogonia și dezintegrarea în merozoiți cu înveliș chistic. Sporii rotunzi, sporozoiții puțin alungiți, rar în număr de 8. Merozoiții cuneiformi, foarte ascuțiți, cu baghetă axială colorabilă.

Selenidium. În schizogonie, trofozoitul se transformă, ca o masă, în merozoiți. Sporii cu 4 sporozoiți.

Meroselenidium. În schizogonie, trofozoiții se descompun întîi într-o serie de porțiuni sferice care se transformă în merozoiți. Sporii sînt sculptați și au 16 sporozoiți.

Genul *Spirocystis* nu-și are locul natural la schizogregarine, fiindcă trofozoiții săi masculini și femenini produc gamonți masculini și femenini. După copulație, sporul are un singur sporozoit, înveliș gros, cu un singur por. Lipsesc analogii cu schizogregarinele.

2. Ordinul COCCIDIA Leuckart

Cu puține excepții, coccidiile sînt paraziți intracelulari mai ales în țesuturi epiteliale, de exemplu în endoteliul sistemului sanguin. Stadiile tinere, libere (sporozoiți și merozoiți), se pot deplasa, alunecînd ca gregarinele și au, în general, forma unor viermișori. După pătrunderea în celulele gazde, parazitul crește și ia forma ovală sau sferică, de schizont în creștere. În intestin, în stare liberă, extracelulară, formele tinere nu cresc de loc sau cresc foarte puțin. În celula gazdă, unde sporozoitul se transformă în schizont, înmulțirea se face prin diviziune (schizogonie). Aceasta începe cu repetate diviziuni binare ale nucleului, nu însă multiple. Diviziunile nucleare intracelulare ale parazitului încep de timpuriu, prezentînd uneori mitoze evidente. Sînt frecvente și criptomitozele.

La coccidii merozoiții, rezultați din diviziune, atacă noi celule, sănătoase, acest lucru repetîndu-se de cîteva ori încă înainte de producerea indivizilor

Scanned with OKEN Scanner

sexuați foarte diferențiați. Merozoiții, sexual diferențiați, devin unii macrogameți voluminoși, alții microgameți minusculi, similari unor spermatozoizi zvelți, aproape totdeauna flagelați [1], constituiți mai ales din substanță nucleară. Microgameții au 2 flageli inserați aproape de capătul anterior al corpului. Flagelii pot fi liberi sau unul din ei este o pulselă, adică flagel posterior, concrescut pe o distanță mai mică sau mai mare, cu suprafața celulei.

La subordinul *Eimeridea*, macrogameții și microgametocitele se dezvoltă independent unul de altul (excepție face familia *Dobellidae*). Microgametocitul adult, adică celula sexuală din care se vor dezvolta microgameții, nu este, de obicei, mai mic, ci, dimpotrivă, adesea mai mare decît macrogametul și dă totdeauna naștere la mulți microgameți.

La subordinul *Adeleidea*, microgametociții adulți sînt mult mai mici decît macrogameții adulți. Microgametociții nu produc mai mult decît patru microgameți, în unele cazuri numai doi.

Subordinele *Eimeridea* și *Adeleidea* se deosebesc prin tipul de fecundare.

La *Adeleidea* fecundarea este precedată de formarea, adeseori timpurie, a sizigiei din macrogamet și un singur microgamet din cei 2 sau 4 ce se produc. Frecvent, cele două celule sexuale contopite se închistează.

Zigotul, adică macrogametul fecundat, produce un înveliș chistic, deosebit de rezistent la formele ce se evacuează din gazdă o dată cu fecalele. În stadiul următor, de oochist, după conjugarea cromozomilor urmează reducția nucleară, apoi diviziunile nucleare ale sporogoniei. Conținutul chistului se scindează în fragmente nucleare care prin secretarea unor învelișuri devin spori. În spori, prin una sau cîteva (noi) diviziuni nucleare rezultă sporozoiți. Aceștia eclozează în gazde noi, potrivite; astfel reîncepe dezvoltarea ciclului evolutiv.

Dezvoltarea coccidiilor este variată, mai ales în ce privește diversitatea fenomenului de fecundare. Deosebit de variată este sporogonia, diferă atît numărul sporilor care se dezvoltă în oochist, cît și numărul sporozoiților din chist. După aceste criterii se deosebesc genurile. Forma sporului este foarte variată, adesea se pot distinge două membrane, constituind exo- și endosporul, între care există, în unele cazuri rare, o distanță relativ mare. Unii spori sînt rotunzi, sferici sau mai mult sau mai puțin turtiți ca niște discuri; alții au aspect de elipsoid compact sau întins sau sînt ascuțiți la un capăt sau la ambele capete. Cu totul excepțională este forma exosporului la *Eimeria crystalloides*: ca o piramidă dublă, hexagonală. La *Echinospora labbéi* endosporul are spinișori scurți, orientați radial. La *Barrouxia caudata* (fig. 212, 34), la unul din poli există un filament de circa 4 ori mai lung decît trunchiul.

[1] Numai *Haemogregarina* are microgameți fără flageli.

La numeroase specii de coccidii, deschiderea sporului și eclozarea sporozoiților se pot provoca artificial, prin adăugare, la chisturi mature, de suc din intestinul gazdei. La deschidere, unii spori se desfac în două valve; la alții există, într-un loc preformat, un por (micropil) pentru ieșirea sporozoiților, un micropil fiind și în învelișul chistului.

Formele de coccidii sanguinicole au preferință și pentru țesuturi epiteliale, dezvoltîndu-se în endoteliul vaselor sanguine, stadiul final al dezvoltării avînd loc în hematii. Numai la genul *Haemogregarina* se produce în eritrocite și schizogonia.

Coccidiile sînt larg răspîndite la anelide, moluște, artropode și vertebrate. Cel mai frecvent parazitat este sistemul digestiv cu anexele sale, dintre care îndeosebi canalele biliare și ficatul, nu arareori și rinichiul și organele sexuale. La gazde nevertebrate, coccidiile trăiesc în celom și în epiteliile acestora, de asemenea în corpurile grase ale insectelor, în sistemul excretor al viermilor, iar la vertebrate îndeosebi în aparatul circulator. De obicei, coccidiile se dezvoltă în citoplasma celulei gazde, unele pătrund însă și în nucleu. *Cyclospora caryolytica* bunăoară trăiește numai în nuclei (gazda: cîrtiță) (fig. 212, 24).

La coccidiile intestinale și renale, oochisturile sînt eliminate din corpul gazdei o dată cu produsele acestor organe. La paraziții din sîngele vertebratelor însă, expulzarea directă nu există, schimbarea endobiotipului gazdă făcîndu-se sau pur mecanic, printr-un vector, sau printr-un nevertebrat în al cărui corp are loc o parte din dezvoltarea parazitului. Schimbarea gazdei nu este însă strîns legată numai de parazitismul sanguin căci, la coccidiile agregative, schimbarea gazdei se produce între viermi, moluște și crustacei marini, deci fără participarea vreunei gazde vertebrate.

1. Subordinul **EIMERIDEA** Léger

De obicei, paraziții intracelulari în epiteliul intestinal. Generațiile asexuate (schizogonie) și sexuate (sporogonie) pot fi găsite uneori în aceleași gazde, alteori gazdele se schimbă. Schema ciclului vital al unei forme tipice *(Eimeria schubergi)* parazită în miriapodul *Lithobius forficatus*, este prezentată în figura 209. Infecția începe prin ingerarea pe cale bucală, de către *Lithobius* a oochistului matur. Sporozoiții eimeriei ies din spor, părăsesc prin micropil oochistul, ajung în lumenul intestinal, unde se deplasează spre epiteliul intestinal și pătrund în celulele acestuia, devenind schizonți. Aici cresc mari, nucleii lor se înmulțesc, cei noi formați se apropie de suprafața celulei, se învelesc cu o cantitate mică de citoplasmă și devin merozoiți. Cînd celulele gazdei se rup, merozoiții devin liberi în lumenul intestinului, atacă noi celule și repetă dezvoltarea. În loc de a deveni schizonți, unii merozoiți

se transformă în macro- sau microgametociți. Macrogametocițiii devin macrogameți maturi după ce au eliminat o parte din substanța nucleară. La microgametociți nucleul se divide de repetate ori și dă naștere la numeroși microgameți biflagelați. Un microgamet se unește cu un macrogamet, formîndu-se

Fig. 209. — Ciclul evolutiv la *Eimeria schubergi*. a — pătrunderea unui sporozoid în celula epitelială din stomacul gazdei și creșterea ca schizont; b — schizogonie; c — macro- și microgametocite; d, e — formarea macrogametului; f-h — formarea microgameților; i — gameți maturi în preajma unirii lor; j, k — fecundarea; l-n — formarea sporilor; o — oochist cu 4 spori maturi cu cîte 2 sporozoiți; p — germinarea sporilor în intestinul gazdei (după Kudo).

astfel un zigot care inițiază sporogonia. Din secrețiile sale, zigotul produce o membrană învelitoare; acesta este stadiul de oochist. Nucleul oochistului se divide de 2 ori, rezultînd astfel 4 nuclei; fiecare dintre aceștia devine centrul unui sporoblast ce-și secretă un înveliș, devenind astfel spor. În răstimp nucleul se divide o dată, cei doi sporozoiți dezvoltîndu-se astfel în spor. Oochistul părăsește gazda laolaltă cu materiile fecale și devine un nou izvor de infecție.

CHEIE DE DETERMINARE A FAMILIILOR SUBORDINULUI *EIMERIDEA*

1 (2) Corpul vermiform, schizogonia în stadiul mobil..... ..... 1. Familia **Selenococcidiidae**
2 (1) Corpul nu este vermiform..... 3
3 (4) Cu alternanța generațiilor și a gazdelor .... 2. Familia **Aggregatidae**
4 (3) Numai o singură gazdă..... 5
5 (6) Gametocitele se asociază timpuriu, microgameții numeroși ..... 3. Familia **Dobellidae**
6 (5) Gametocitele sînt independente .....4. Familia **Eimeriidae**

1. Familia SELENOCOCCIDIIDAE Poche 1913

Schizogonia producîndu-se în stadiul mobil, această familie seamănă mult cu familia *Schizocystidae* a gregarinelor. Caracteristică este forma întinsă a corpului, similară cu a nematodelor.

Selenococcidium Léger și Duboscq. Nucleul trofozoitului vermiform se divide de 3 ori, producînd 8 nuclei. După pătrunderea sa în epiteliul intestinal al gazdei, trofozoitul se rotunjește și se divide în 8 schizonți, fenomen ce pare a se repeta. Schizonții se transformă în gametocite, microgametocitul produce numeroși microgameți. Unirea gameților și sporogonia nu se cunosc. Singura specie cunoscută: *S. intermedium* Léger și Duboscq (fig. 210, a). Schizontul vermiform, lung de 60—100 μ, are 2 nuclei și se divide, în celule intestinale, în merozoiți vermiculari. Parazit în lumenul intestinal al homarului european.

2. Familia AGGREGATIDAE Labbé 1899

Paraziți care de obicei își schimbă gazda (viermi marini, moluște, crustacei); din sporogonie rezultă numeroși spori[1] cu cîte 2 sau mai mulți (maximum 30) sporozoiți. Schizogonia aproape necunoscută. Unde a fost observată, se distinge prin formarea a multe sute de merozoiți. Schizogonia și formarea microgameților se pot desfășura în două etape, schizontul scindîndu-se întîi într-un număr de citomere, abia din acestea rezultînd merozoiți, respectiv microgameți.

Aggregata Frenzel. Sporogonia în *Sepia officinalis*, schizogonia în brahiuri (crabii *Portunus*, *Carcinus*, *Inachus*, *Pinnotheres*, *Pagurus*, *Eupagurus*,

[1] La *Angeiocystis* numai patru spori.

Pachygrapsus şi *Stenorhynchus*, consumaţi de sepii). Stadii de schizogonie s-au găsit şi la homar. Sporii cu trei sporozoiţi. Specii numeroase, unele contestate, aparţinînd poate altor genuri. Bine cunoscută prin cercetări experimentale de transmitere este numai *Aggregata eberthi* (Labbé). Crabul *Portunus*, infestat, este devorat de sepie. În intestinul spiral al acesteia se produc procesele sexuale ale parazitului şi sporogonia. Crabii se infectează prin consumarea bucăţilor de intestin infectat, eliminate de sepie o dată cu fecalele.

Merocystis Dakin. Procesele sexuale şi sporogonia singurei specii cunoscute (*Merocystis kathae* Dakin) (fig. 210, b) se fac în rinichii melcului marin *Buccinum undatum*. Schizogonia necunoscută, poate în vreun crustaceu.

Pseudoklossia Léger şi Duboscq. Anizogamia şi sporogonia în rinichii scoicilor marine *Tapes floridus* şi *T. virgineus*, *Pseudoklossia glomerata* Léger şi Duboscq). *P. patellae* Debaisieux, în ficat de *Patella vulgaris*; *P. chitonis* Debaisieux în *Achanthochites fascicularis*; *P. pectinis* Léger şi Duboscq (fig. 210, c) în rinichi de *Pecten maximus*.

Caryotropha Siedlecki. Un singur gen, cu o singură specie (*C. mesnili* Siedlecki) (fig. 210, d), din această familie la care tot ciclul evolutiv se desfăşoară într-o singură gazdă: polichetul *Polymnia nebulosa*. Parazitează în fasciculele de spermatogonii ce plutesc libere în celomul gazdei. Sporozoitul pătrunde într-o celulă a acestui fascicul unde devine schizont etc. Infecţia produce hipertrofia spermatogoniilor, degenerarea întregului fascicul, nemaiputîndu-se dezvolta spermatozoizii. Sporii parazitului sînt eliminaţi cu celulele reproducătoare ale viermelui gazdă.

Myriospora Lermantoff. Procesele sexuale şi sporogonia singurei specii (*M. trophoniae* Lerm.) se produc în corpul cardiac al polichetului marin *Trophonia plumosa*. Schizogonia necunoscută. Macrogametul vermiform, lung pînă la 800 μ. Oochistul cu sute de spori, fiecare avînd circa 24 de sporozoiţi.

Hieloclossia Labbé. Singura specie (*H. pelseneeri* Léger) în rinichi de *Tellina* sp. şi *Donax* sp. Schizogonia necunoscută. Dezvoltarea în epiteliul renal, oochisturile mature în lumenul rinichiului. Chisturile sferice, de 75—80 μ, cu numeroşi spori aproape sferici, puţin turtiţi, mari de 8 μ, conţinînd 2 sporozoiţi slab spiralaţi. În acelaşi chist se găsesc adesea şi spori de 11—12 μ, cu 4 sau 6 sporozoiţi.

Angeiocystis Brasil. Singura specie cunoscută (*A. audouiniae* Brasil) parazitează în corpul cardiac al polichetului *Audouinia tentaculata*, are macrogameţi vermiformi ca la *Myriospora*, lungi pînă la 65 μ. Oochistul cu 4 spori ovali, cu aproximativ 30 de sporozoiţi, şi un corp rezidual, în poziţie polară. Schizogonia necunoscută.

Scanned with OKEN Scanner

3. Familia **DOBELLIIDAE** Ikeda 1914

Un singur gen cu o singură specie **Dobellia** *binucleata* Ikeda, (fig. 210, e), cu totul izolată, caracterizată prin mulțimea de microgameți, produși de microgametocit. Parazitează în intestinul gefirianului *Petalostoma minutum*. După Ikeda, dezvoltarea acestei specii are aspect cu totul neobișnuit, ceea ce trebuie verificat.

4. Familia **EIMERIIDAE** Léger, Poche 1913

La aceste coccidii, sporogonia produce sau numeroși spori cu cîte un singur sporozoit, sau 4 spori cu cîte 2, sau 2 spori cu cîte 2 sau 4 sporozoiți, sau numai unul singur.

În cea mai mare parte, eimeridele parazitează în nevertebrate, vertebrate tericole și dulcicole, puține forme existînd și la pești marini *(Eimeria beauchampi)*. Cele mai multe genuri se caracterizează prin existența unui număr de 8 sporozoiți (*Octozoica*, după Léger).

Cyclospora și *Cryptosporidium* au numai 4. Mai mulți sporozoiți au numai genurile *Barrouxia* și *Lankesterella*. Numărul sporozoiților este important pentru diferențierea genurilor. Oochisturile din fecalele gazdelor sînt de obicei nemature. Timpul necesar pentru desăvîrșirea formării sporilor depinde de specie, temperatură, umiditate etc. Pentru a obține, în condiții sterile, maturizarea oochisturilor, Becker recomandă ca bactericid soluții de aldehidă formică 1%, acid cromic 1% sau bicromat de potasiu 2—4%.

Eimeria Schneider (*Coccidium* Leuckart). O listă critică a nenumăratelor specii cunoscute din acest gen a fost întocmită de Hardcastle (1943). Noi nu menționăm aici decît un număr relativ mic.

Oochistul conține 4 spori cu cîte 2 sporozoiți. Genul *Eimeria* are, dintre toate coccidiile, cele mai multe specii.

Dezvoltarea speciilor este aproximativ aceeași. Genul *Eimeria* parazitează mai ales la vertebratele din toate clasele, tericole, dulcicole și marine. La nevertebrate, eimeriile sînt comune doar la miriapode, la insecte s-a găsit o singură specie (*E. hyalina* Léger) la un coleopter nedeterminat, iar la enteropneustul *Glossobelanus minutus*, *Eimeria beauchampi* Léger și Duboscq.

Formele eimeriilor sînt monotone, dimensiunile lor de obicei mici, îngreuind astfel importanta deosebire taxonomică a oochisturilor. De aceea, descrierea „aceleiași" specii din gazde diferite este de multe ori arbitrară, de asemenea pretinse specii „diferite", dacă provin din gazde diferite, înrudite.

Unele specii de *Eimeria* provoacă boli mai ales la diferite animale domestice. De remarcat că efectul evident patogen depinde de ingerarea unui număr

Scanned with OKEN Scanner

destul de mare de oochisturi, infecțiile slabe, cu eimeriile respective, fiind foarte răspîndite și la animalele sănătoase. Infecțiile cu totul slabe sînt greu de detectat prin simple analize coprologice la microscop. De aceea se fac, pentru concentrarea oochisturilor, suspensii de fecale în soluții concentrate de sare[1]. În astfel de soluții, oochisturile, avînd o greutate specifică mai mică decît a soluției, se adună la suprafața lichidului. Prin această metodă se poate demonstra că majoritatea iepurilor de casă, caprelor, oilor, viteilor și porcilor, chiar dacă sînt sănătoși, sînt totuși purtători de coccidii.

La speciile de *Eimeria* din gazde tericole, la expulzare oochisturile sînt de obicei încă nemature. De aceea, fecalele se păstrează, timp de cîteva zile, într-o cameră umedă, spre a se termina sporogonia. Din cauza marelui număr de specii de *Eimeria*, s-a încercat împărțirea acestui gen în cîteva subgenuri. Pentru diferențierea acestora s-au folosit diversitățile în structura chistului și sporului, cît și caracterul sporogoniei, după schema următoare:

1. Subgenul *Jarrina* Léger și Hesse. Oochistul are la un pol o structură similară unui gît de butelie.

2. Subgenul *Paracoccidium* Laveran și Mesnil. Membrana sporului este foarte fină și dispare după dezvoltarea sporozoiților.

3. Subgenul *Crystallospora* Labbé. Sporii au formă de piramidă dublă, hexagonală.

4. *Eimeria* s. str. Are spori cu micropil.

5. Subgenul *Goussia* Labbé. Sporul cu două valve.

Dintre aceste 5 subgenuri, următoarele nu au decît cîte o singură specie:

Paracoccidium ***prevoti*** Laveran și Mesnil (fig. 210, f). Trăiește în intestinul mediu de *Rana esculenta* și reprezintă o formă de trecere la genurile

[1] Această metodă se folosește și pentru găsirea ouălor de helminți.

Fig. 210. — a1 — *Selenococcidium intermedium*, schizont din intestinul gazdei, a2, a4 — schizogonie, a3 — microgametocit, a5 — microgameți, a6 — macrogametocit, a7 — macrogamet, a8 — zigot (oochist); b — *Merocystis kathae*; c — *Pseudoklossia pectinis*, spor cu 2 sporozoiți; d1 — *Caryotropha mesnili*, agamet adult, d2 — citomerele divizate în fascicule de agameți tineri; e — *Dobellia binucleata*, macroschizont în nucleul celulei gazdei, e — grup de macromerozoiți într-un nucleu, e3 — microschizonți în schizogonie, e4 — gametocite în sizigie; f1 — *Eimeria (Paracoccidium) prevoti*, oochist înainte de dispariția membranei învelitoare, f2 — după dispariția acestei membrane; g — spor de *Crystallospora crystalloides*; h1, h2 — *Jarrina paludosa* (după Kudo).

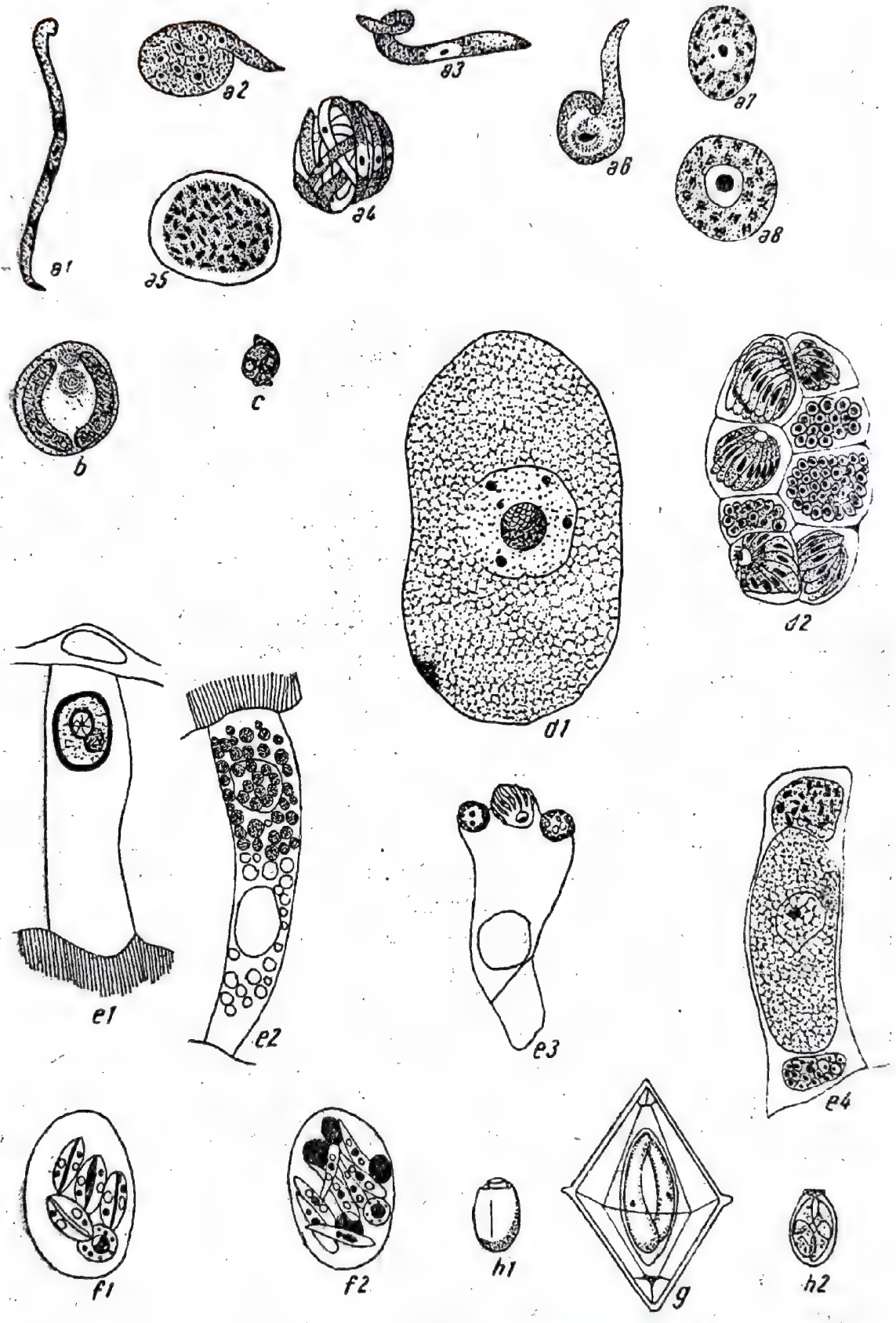


Fig. 210

Scanned with OKEN Scanner

Caryospora, *Pfeifferinella* și *Schellackia*, complet lipsite de sporogonie. Schizogonia cu producerea a 20—30 de merozoiți, formarea macro- și microgameților au loc în epiteliul intestinal. În intestin se face și sporogonia, încît chisturile sînt deja mature la expulzarea lor, laolaltă cu dejecțiunile gazdei.

Crystallospora *crystalloides* Thelohan (fig. 210, g). În intestinul și cecurile pilorice ale peștilor marini *Motella tricirrata* și *M. maculata*, caracteristică fiind poziția subepitelială a sporilor maturi.

Jarrina *paludosa* Léger și Hesse (fig. 210, h). Parazitează în epiteliul intestinal de *Fulica atra* și *Gallinula chloropus*.

Marea majoritate a speciilor de *Eimeria* s. lat. aparține subgenurilor *Goussia* și *Eimeria* s. str. Determinarea este însă îngreuiată prin aceea că sutura, după care se poate cunoaște caracterul sistematic bivalv al sporului de *Goussia*, nu este totdeauna vizibil, iar micropilul adesea greu de găsit. Din acest motiv bine întemeiat, R e i c h e n o w păstrează numele generic de *Eimeria* la toate acele forme la care apartenența la unul sau alt subgen nu s-a dovedit pe deplin. După părerea acestui autor, speciile din animalele domestice aparțin toate subgenului *Eimeria* s. str.

În enumerarea parțială și în scurtele diagnoze diferențiale specifice ce urmează aici, sînt cuprinse și unele eimeriide din gazde exotice inclusiv domestice, știut fiind că multe animale, în mare parte purtători de paraziți de tot felul, deci și de sporozoare, sînt adeseori răspîndite, pasiv sau activ, prin mijloace de transport diferite și pe căi foarte variate, în diverse regiuni ale Europei, inclusiv țara noastră, ceea ce s-a dovedit de repetate ori. Este deci necesar de a înlesni și în domeniul protozoologiei aplicate identificarea unor astfel de imigranți eventuali. De altfel, în țara noastră sporozoarele sînt aproape complet nestudiate, exceptînd puține specii de interes medical și veterinar curent. Sute, probabil chiar mii de specii de protozoare și îndeosebi sporozoare băștinașe mai sînt de descoperit ca „noi pentru R.S.R.".

Eimeria *(Goussia) schubergi* (Schaudinn). Parazitează în intestinul miriapodului *Lithobius forficatus*. Oochistul perfect sferic, de 18—20 μ. Cei 4 spori sînt complet cilindrici, cu capetele rotunjite, conținînd pe lîngă sporozoiți și un corp rezidual evident. În aceeași gazdă s-a găsit și *E. (Goussia) lacazei* (Labbé) cu oochisturi aproape sferice, de 22—25 μ, sporii cu 2 învelișuri mult distanțate între ele, exosporul subțiat și puțin încovoiat la ambele capete, avînd aspect de seceră.

E. stidae (Lindemann) (fig. 211, 1). Oochistul are circa 28—40 × 16—25 μ, intens galben, turtit la un pol, elipsoid sau subțiat spre acesta. Micropilul mare, bine vizibil, situat la polul turtit. La 20°C, maturația parazitului din fecale se face în 3 zile. Chistul matur are 4 spori de 14—18 μ, fără corp rezidual. Parazitează în celulele epiteliale ale canalelor bilo-hepatice din iepuri de casă.

Scanned with OKEN Scanner

Infecția produce o intensă hipertrofie a epiteliului atacat și noduli gălbui în ficat. Nodulii pot atinge mărimea unei alune, se află la suprafața sau în profunzimea organului, volumul acestuia putînd crește patologic enorm. Oochisturile sînt transportate de fiere în intestin, iar de aici eliminate din corp o dată cu fecalele. La oochisturile din fecale, sporogonia poate fi văzută pe viu, de asemenea și la alte specii.

E. perforans (Leuckart) (fig. 211, 2). Patogenă pentru iepuri de casă. Oochistul 16—23 × 12—16 μ, aproape incolor, elipsoid, polar rotunjit, micropilul aproape invizibil, chistul matur cu 4 spori de 10—12,5 μ și un corp rezidual evident. Maturația în fecale durează 30—48 de ore. Parazit numai în celulele epiteliale ale intestinului subțire. Din schizogonie 36—40 de merozoiți de 10—12 μ, foarte zvelți.

E. magna Penard (fig. 211,3). În stadiul nematur, oochisturile acestei specii nu pot fi deosebite de cele ale speciei *E. stidae*. După cele 3 zile de maturație a oochistului, între cei 8 spori se observă un corp rezidual de dimensiuni moderate, compus din granule foarte refringente. Parazitează în iepuri de casă (intestinul subțire, în celulele epiteliale și în țesutul conjunctiv subepitelial). Schizogonia similară celei de *E. stidae* din ficat, avînd pînă la 50 de merozoiți compacți, lungi de 4—10 μ.

Speciile de *Eimeria* sînt larg răspîndite la iepuri de casă și sălbatici. Adeseori se observă infecții slabe la animale deplin sănătoase, infecțiile puternice provoacă însă, mai ales la iepurii tineri de 4—6 săptămîni, îmbolnăviri grave, în forma de coccidioză intestinală sau hepatică. Iepurii bolnavi slăbesc, cei cu coccidioză intestinală au de obicei diaree, aceasta lipsind la coccidioza hepatică. Fecalele subțiri pot conține mucozități sau sînge. Adesea abdomenul iepurilor este umflat din cauza creșterii lichidului ascitic, cauzat de coccidioza intestinală; la coccidioza hepatică, umflarea abdomenului este produsă de puternica mărire a ficatului. Adeseori iepurilor le curg mucozități din nas, conjunctivele sînt inflamate, pleoapele lipite. Deseori survine moartea cu spasme. Boala culminează la apariția formelor diferențiate sexual ale parazitului. Iepurii care supraviețuiesc acestei crize se vindecă, deoarece înmulțirea coccidiilor se sfîrșește cu producerea formelor sexuale. După K r i j g s m a n, creolina aduce vindecare (și a coccidiozei hepatice?). Se recomandă decoccidierea cu creolină a iepuroaicelor înainte de naștere. Fundamentale sînt însă, la toate coccidiozele, măsurile de profilaxie : prevenirea posibilității de ingerare a oochisturilor mature. Animalele bolnave trebuie izolate, apa de băut să fie curată, alimentele uscate, se recomandă schimbarea pășunilor sau temeinica deparazitare a grajdurilor. A se avea în vedere că oochisturile sînt foarte rezistente față de toți desinfectanții, foarte sensibile însă la secetă și căldură.

Scanned with OKEN Scanner

La 45°C oochisturile mor într-o oră, apa în clocot îi ucide instantaneu. Animalele care au fost bolnave de coccidioză nu sînt rezistente la reinfecție, cele adulte au însă o rezistență mult mai mare față de boală.

La iepurii sălbatici, coccidioza poate produce, în anumite regiuni, o mare micșorare a numărului lor. Astfel, lîngă Utrecht (Olanda), 90% dintre iepuri s-au găsit contaminați cu oochisturi de *Eimeria stidae* și *E. perforans*. Aici s-a dovedit că *Eimeria leporis* Nieschult este o specie de sine stătătoare, infectarea experimentală a iepurilor de casă nefiind posibilă cu această specie.

În literatura mai veche se găsesc date cu privire la pretinsa coccidioză hepatică umană, se pare însă că adevărate coccidioze hepatice la om s-au găsit numai de trei ori, speciile de la iepuri nefiind transmisibile la om.

E. zürni (Rivolta). Parazitează în intestinul bovideelor. Oochistul este incolor sau verzui, aproximativ de 12—25 μ, fără micropil vizibil. Oochistul matur are 4 spori, fără corp rezidual. Sporulația durează 2—3 zile.

E. smithi Yakimoff și Galouzo. A fost găsită în aceeași gazdă cu specia precedentă, oochisturile fiind însă mai zvelte, la un pol subțiate, lungi de 25—35 μ, în stadiul matur fără corp chistic rezidual, existînd însă unul în spori, alături, de sporozoiți. *E. zürni* și *E. smithi* se găsesc laolaltă sau separat. În capsule de sticlă mici, sporulația se produce în 3—5 zile, în cele adînci în 2 săptămîni. Experimental s-a aflat că sînt necesare 3 săptămîni pînă la apariția în fecale a primilor oochiști.

La vite cornute sănătoase, coccidiile sînt larg răspîndite[1], găsindu-se mai ales în colon și cec, uneori și în intestinul subțire. Apele impurificate care conțin multe oochisturi, băute de vite, produc infecții intense mai ales la vitele tinere, de 1—2 ani.

Astfel, în Elveția, mocirlele de munte, lipsite de scurgere sînt deosebit de infecțioase, nu însă și cele din văi, unde apa provine din izvoare. Infecția produce diaree, hemoragie, uneori și moartea. Vitele vindecate de coccidioză nu devin imune. După O t t e n, tratamentul cu creolină ar avea succes.

E. ellipsoidalis Beker și Frye. A fost descris din fecalele unui vițel sănătos. Oochisturile elipsoide, de 20—26 × 13—17 μ. Sporulația în 18 zile.

E. cylindrica Wilson. A fost descrisă din fecale de vite. Oochistul cilindric, de 19—27 × 12—15 μ, sporulația în 2—10 zile.

E. faurei Moussu și Marotel (fig. 211,4). Este foarte răspîndită la oi și capre. Oochistul ovoid, de 20—40 × 17 — 26 μ, în stadiul matur de obicei fără corp rezidual. Sporulația în 1—2 zile. Micropilul la capătul subțire, totdeauna cu un căpăcel în formă de buton sau semilună.

[1] O t t e n (Berlin) a găsit oochisturi la 22% dintre vaci și 54% dintre viței.

E. arloingi Marotel. Laolaltă cu specia precedentă sînt considerate de Reichenow identice. Oochistul ovoid, de 25—35 × 18—25 μ, sporulația în 3 zile.

Ușurința cu care la coccidii se creează specii „noi" se vede, de exemplu, la Christensen (1938), care a găsit, în fecalele a 96 din 100 oi nord-americane, 7 „diferite" specii de *Eimeria*.

E. intricata Spiegel. La oi (după Kudo și la capre). Chistul de 42—60 × × 30—36 μ, deci mult mai mare decît la *E. faurei*, gălbui-cafeniu, membrana neobișnuit de groasă (3,6 μ), la suprafață fin reticulată. Sporogonia în circa 9 zile.

E. debliecki Douwes (fig. 211,5) (sin. *E. brumpti* Cauchemez și *E. suis* Nöller). Specie comună (Berlin 65%, California 82%, Iava 100% din animalele examinate). Produce uneori la purcei îmbolnăviri mortale. Lungimea oochisturilor extrem de variabilă (12—50 μ, după Kudo 12—29×12—20 μ), forma lat ovală, micropil nu se cunoaște. Maturația cel mai curînd în 10 zile. Oochistul cu corp rezidual mic sau lipsă. Stadiile de dezvoltare în intestinul subțire.

E. scabra Henry. În cecul purceilor. Oochistul elipsoid, cafeniu, de 22—36 × 10—26 μ.

E. caviae Sheather. Comun la cobai, animalele tinere se îmbolnăvesc uneori mortal. Dezvoltarea numai în epiteliul colonului. Oochisturile 16—25 × 12—18 μ, micropil necunoscută.

E. canis Wenyon (fig. 211,6). În cîine. Oochistul oval, 18—45×11—28μ, cu membrana groasă, cafenie, sporii de 9,5 × 2,5 μ, sporulația în 24 de ore.

E. felina Nieschulz. În pisică. Oochistul de 21—26 × 13—17 μ.

E. falciformis (Eimer) (fig. 211,7). La șoarece, în intestinul subțire și în cel gros. Oochistul de 16—21 × 11—17 μ, fără micropil evident. Schizogonia în celulele epiteliale, rezultînd numai 7—9 merozoiți relativ mari, așezați paralel într-un fascicul spiralat. Sporulația în 3 zile. Cauzează uneori, la șoareci albi de laborator, îmbolnăviri și moartea. Specie netransmisibilă la șobolani.

E. nieschulzi Dieben. În intestinul subțire și cecul șobolanilor *Mus rattus* și *M. norvegicus*. Seamănă cu *E. falciformis*, oochistul gălbui, de 16—26 × 13—21 μ. Sporulația în 65—72 de ore. Specie netransmisibilă la șoareci, cobai și iepuri de casă.

E. separata Becker și Holl. Biotopul ca al speciei precedente. Oochistul de 13—19 × 11—17 μ, sporulația în 27—36 de ore.

E. miyarii Ohira. În intestin subțire de „șobolan". Oochistul 16—29 × 16—26 μ. Sporulația în 96—120 de ore.

E. arvicolae Galli-Valerio. În *Arvicola arvalis*.

E. sciurorum Galli-Valerio. În veverițe (și exotice).

E. marmotae Galli-Valerio. În marmotă.

Scanned with OKEN Scanner

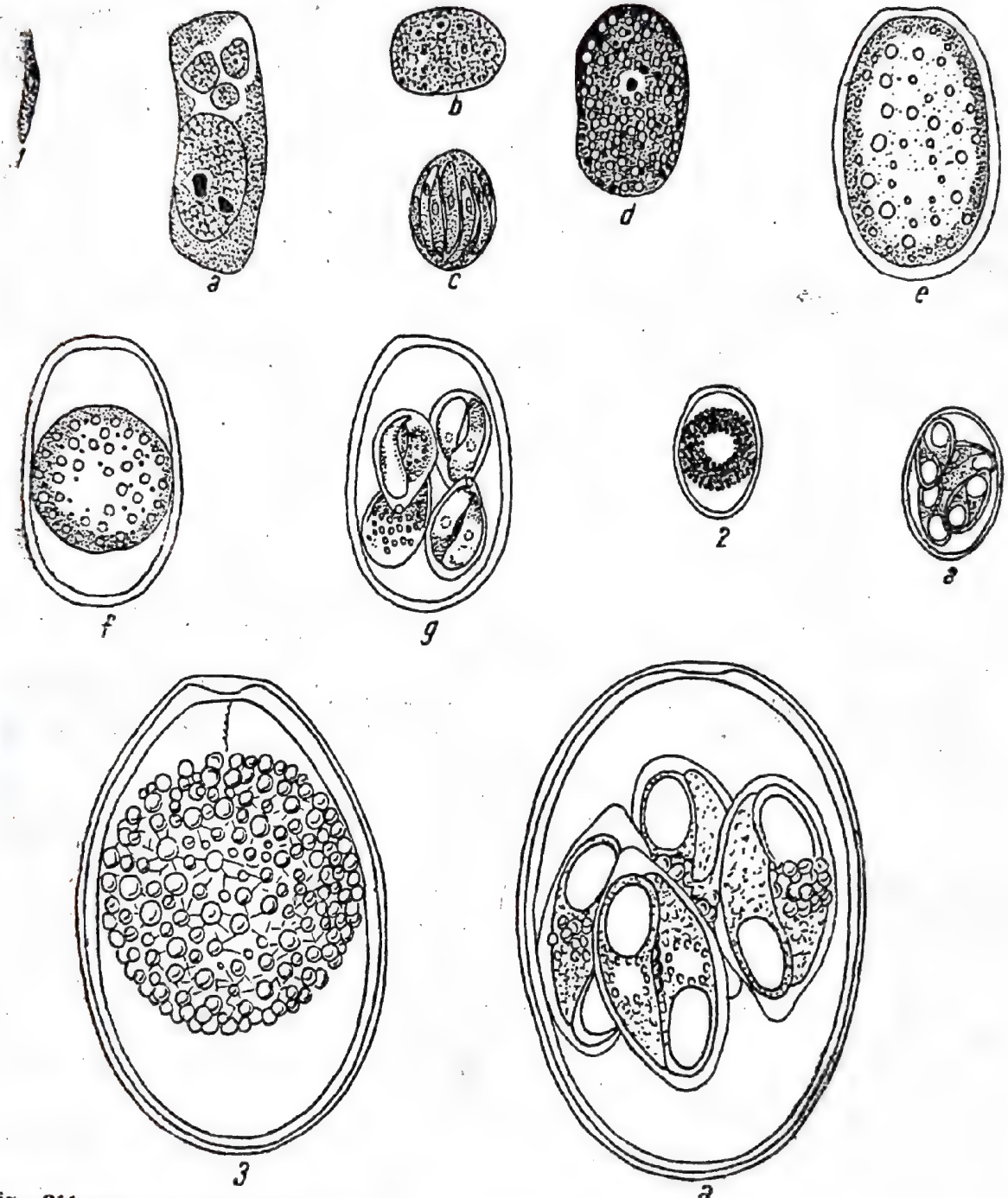


Fig. 211. — 1 — *Eimeria stidae.* a — celula-gazdă cu 3 trofozoiți; b, c — schizogonie; d — macrogametocit; e—g — oochiști; 2, a — *E. perforans*; 3 — *E. magna*, oochist în dejecțiuni de iepure de casă, proaspete, a — oochist matur.

Scanned with OKEN Scanner

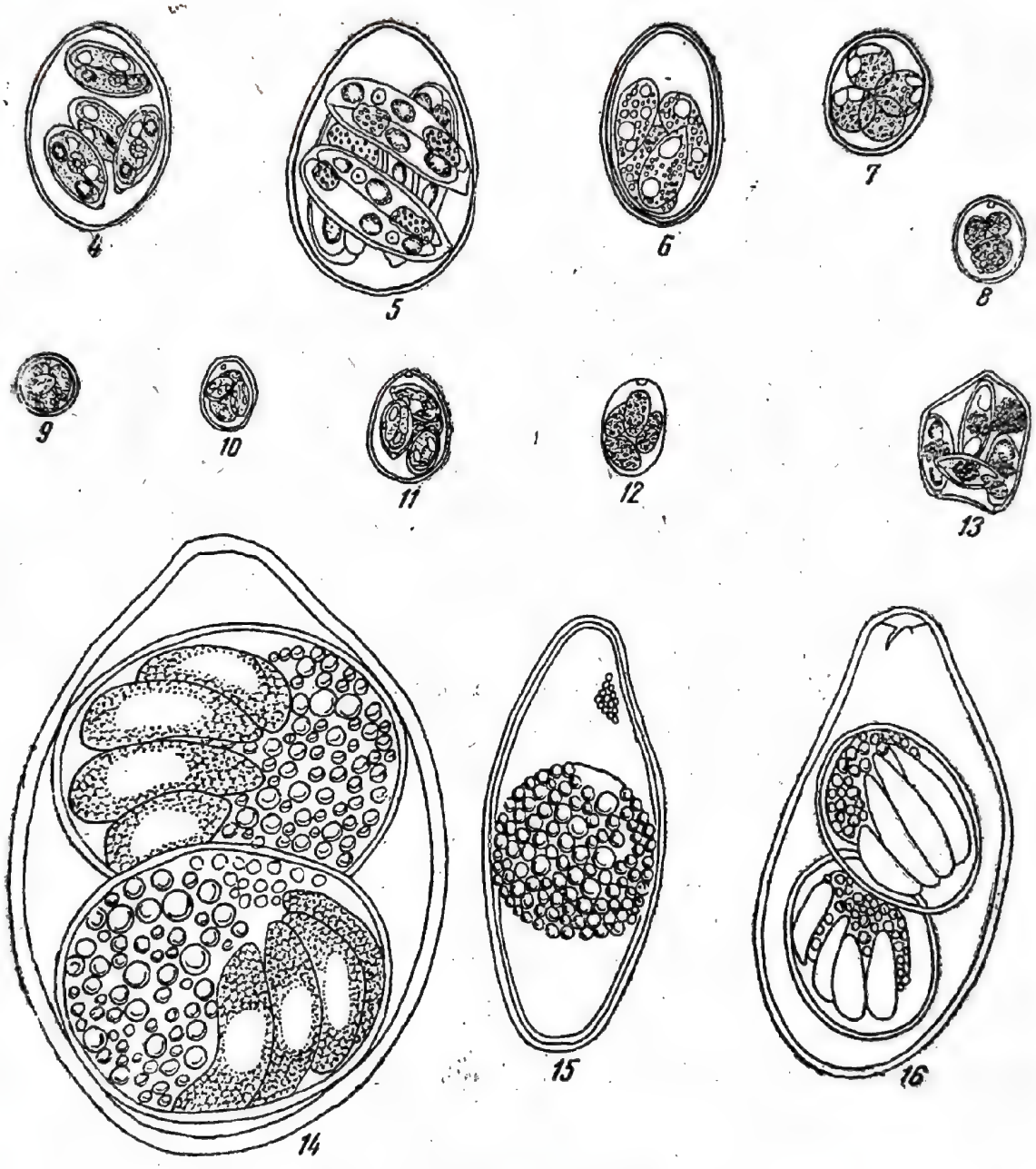


Fig. 211. — 4 — *Eimeria faurei*; 5 — *E. debliecki*; 6 — *E. canis*; 7 — *E. falciformis*; 8 — *E. tenella*; 9 — *E. mitis*; 10 — *E. acervulina*; 11 — *E. maxima*; 12 — *E. ranarum*; 13 — *E. ranae*; 14 — *Isospora felis*, oochist matur; 15 — *I. belli*, oochist nematur; 16 — oochist matur.

Scanned with OKEN Scanner

E. viridis. În *Rhinolophus ferrum equinum.*

E. hessei Lavier. În *Rhinolophus hipposiderus.*

E. rupicaprae Galli-Valerio. În capră neagră.

E. tenella (Railliet și Lucet) (fig. 211,8) (sin. *E. avium* Rivolta) și *E. bracheti* (Gerard). În cec, colon și în ultima parte a intestinului subțire la pui de găină, curcan, fazan, păun, *Perdix perdix, Coturnix coturnix, Tetrastes bonasia, Lyrurus tetrix, Lagopus lagopus* etc. Nu este dovedit dacă în toate aceste păsări gazde este numai *E. tenella* sau dacă nu cumva, mai ales la găinile domestice, există specii diferite, căci se observă la coccidiile respective unele particularități de dezvoltare și o mare variabilitate a oochisturilor. La pui, infecția se întinde, de la intestinul subțire în jos, cuprinzînd îndeosebi cecul, adesea colonul, rar rectul. Numai excepțional (pînă acum doar în America de Nord) sînt atacate canalele biliare și ficatul. Schizogonia se produce în epiteliul sau în țesutul subepitelial al intestinului. Schizonții din subepiteliu cresc foarte mari, producînd 200—350 de merozoiți. Schizonți din celulele epiteliale se găsesc de obicei în partea bazală a celulei, rămîn mici și nu generează decît 6—20 de merozoiți. Oochisturile aproximativ sferice, incolore sau galbene, de 10—38 μ (după K u d o, 19—26 × 16—23 μ), în general variabile (poate 2 specii). Micropilul nesigur. Oochistul matur cu 4 spori și un granul minuscul, lucitor, confundat uneori cu capacul micropilului, deși nu este situat lîngă acesta. Coccidiile produc uneori ravagii (coccidioze acute, hemoragii cecale grave) în crescătorii de păsări, de asemenea la anumite păsări sălbatice de interes vînătoresc. Sporulația în 48 de ore.

E. mitis Tyzzer (fig. 211,9). În partea anterioară a intestinului subțire la pui. Oochistul subsferic de 16— 5,5 μ, sporulația în 48 de ore.

E. maxima Tyzzer (fig. 211,11). A fost găsit în intestinul mijlociu al puilor. Oochisturi ovale de 21—42 × 16—30 μ.

E. necatrix Johnson. În intestinul subțire (schizonți) și în cec (oochisturi) de pui de găină. Oochisturi obovoide de 13—23 × 11—18 μ. Sporulația în 48 de ore. Cauzează coccidioză cronică.

E. acervulina Tyzzer (fig. 211,10). În partea anterioară a intestinului subțire de pui de găină. Oochistul subsferic, de 16,2 × 15,5 μ. Sporulația în 48 de ore.

E. praecox Johnson. În prima treime a intestinului subțire, la pui. Oochistul 20—25 × 15—20 μ. Sporulația în 48 ore.

E. meleagridis Tyzzer. În cecul curcilor. Oochisturile eliptoide, de 19—30 × 14—23 μ. Nu pare a fi patogenă. Același autor a găsit, tot în intestinul subțire al curcilor, pe *E. meleagridis*, o formă similară cu *E. mitis*, cu oochisturi de 16—20 × 13—17 μ *(E. meleagrimitis* T.*)*.

Scanned with OKEN Scanner

E. truncata (Railliet şi Lucet). În rinichii gîştelor. Oochistul ovoid, trunchiat la un pol, mărime 14—23 × 13—18 μ. Afirmative, uneori fatală pentru gîşte tinere.

E. anseris Kotlan. În intestinul gîştelor. Oochistul sferic sau piriform de 11—16 μ.

E. labbeana Pinto. În intestinul porumbelului domestic. Oochistul de 15—26 × 14—24 μ, uneori slab-cafeniu.

E. dispersa Tyzzer. În intestinul subţire de *Phasianus* şi *Coturnix*. La acesta din urmă, oochistul de 19 × 23 μ, la fazan mai mic, fără incluziuni polare. Sporulaţia în aproximativ 24 de ore.

E. delagei (Labbé) în intestin de *Emys orbicularis*.

E. scinci (Phisalix). În *Scincus officinalis*.

E. cystis-felleae Debaisieux. În *Tropidonotus*.

E. propria (Schneider). În tritoni.

E. ranarum (Labbé) (fig. 211,12). În nucleii epiteliului intestinal la *Rana esculenta*. Oochistul de circa 17 × 12 μ.

E. ranae Dobell (fig. 211,13). În intestin de „broaşte". Oochistul de 22 × 18 μ.

E. neglecta Nöller. Numai în mormoloci de *Rana esculenta*. Nu atacă, în intestinul spiral, celule epiteliale, ci celule cu caracter leucocitar ce se găsesc adesea, pline cu pigment galben, între bazele celulelor epiteliale. În acestea se face toată dezvoltarea.

E. salamandrae (Steinhaus), (fig. 212, 23). În intestinul salamandrei, dezvoltîndu-se atît în citoplasmă, cît şi în nucleul celulelor epiteliale ale intestinului.

E. grobbeni Rudovsky. În intestin de *Salamandra atra*; spre deosebire de specia precedentă, stadiile de dezvoltare numai în nuclei.

E. sardinae (Thèlohan) (fig. 212,16) (*E. oxyspora* Dobell). În testiculele de *Clupea pilchardus*, *C. sprattus* şi *C. harengus*, în care se dezvoltă pînă la maturitate. Oochistul gălbui, sferic, de 30—50 μ. Sporii foarte caracteristici, zvelt fusiformi, cu 2 sporozoiţi lungi de 30—35 μ. Oochisturile au fost găsite uneori în fecale la oameni care consumaseră sardele, încît eronat această eimerie era considerată parazit al omului. *E. oxyspora* Dobell şi *E. mijdersi* Dobell, găsite în fecale de om, corespund morfologic cu totul speciei *E. sardinae*. După Reichenow, în mod obişnuit, cînd digestia este normală, în fecalele de om nu se găsesc oochisturi nici după consumarea laptilor de hering şi nici după consumarea testiculelor crude ale acestor peşti, oochisturile apar rar, numai la bolnavii de intestine.

E. clupearum (Thélohan) (fig. 212, 17) (sin. *E. wenyoni* Dobell). În ficat de *Scomber scomber*, *Clupea harangus* şi *C. sprattus*. Oochistul sferic, de 18—33 μ.

Scanned with OKEN Scanner

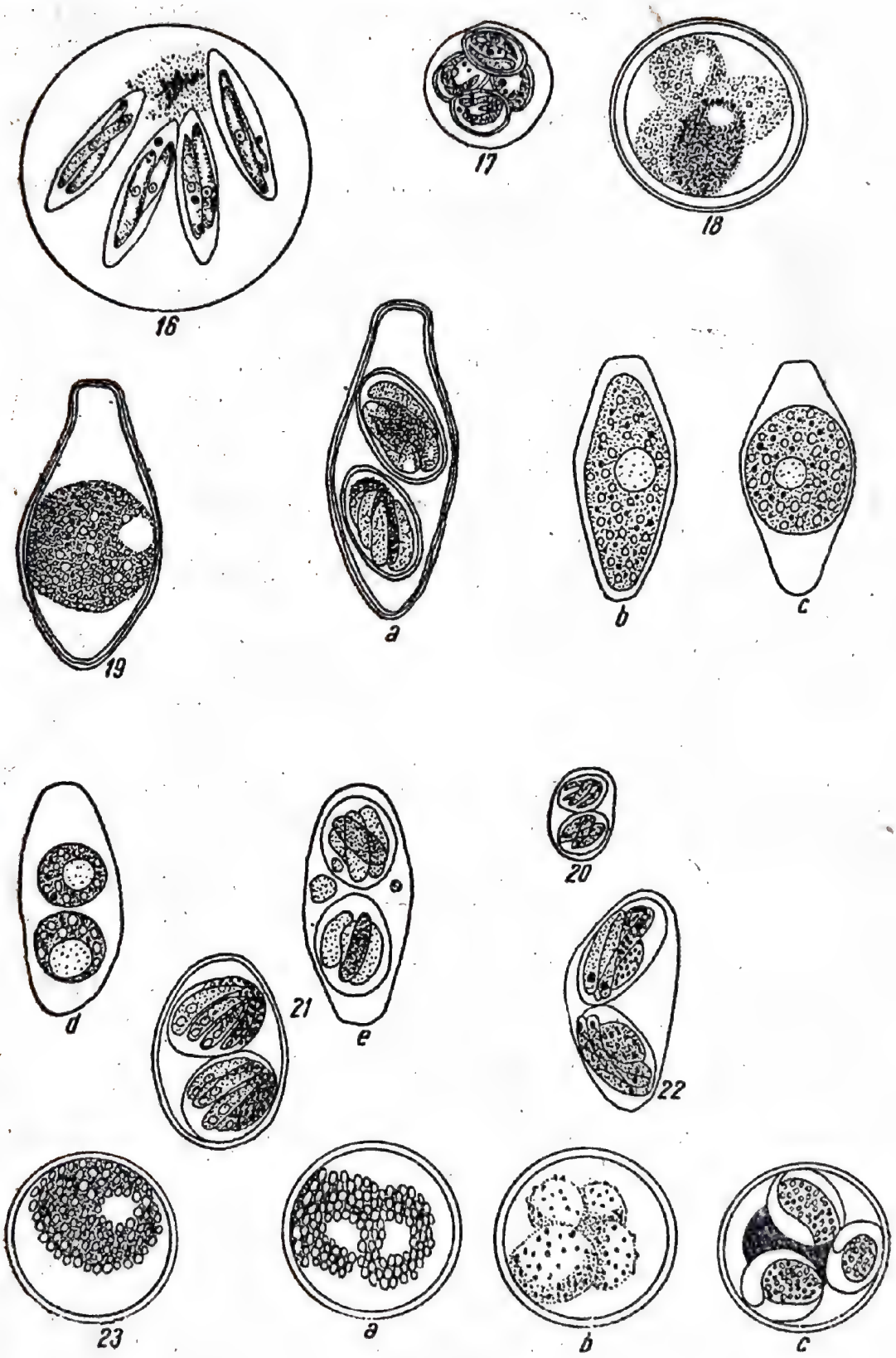


Fig. 212

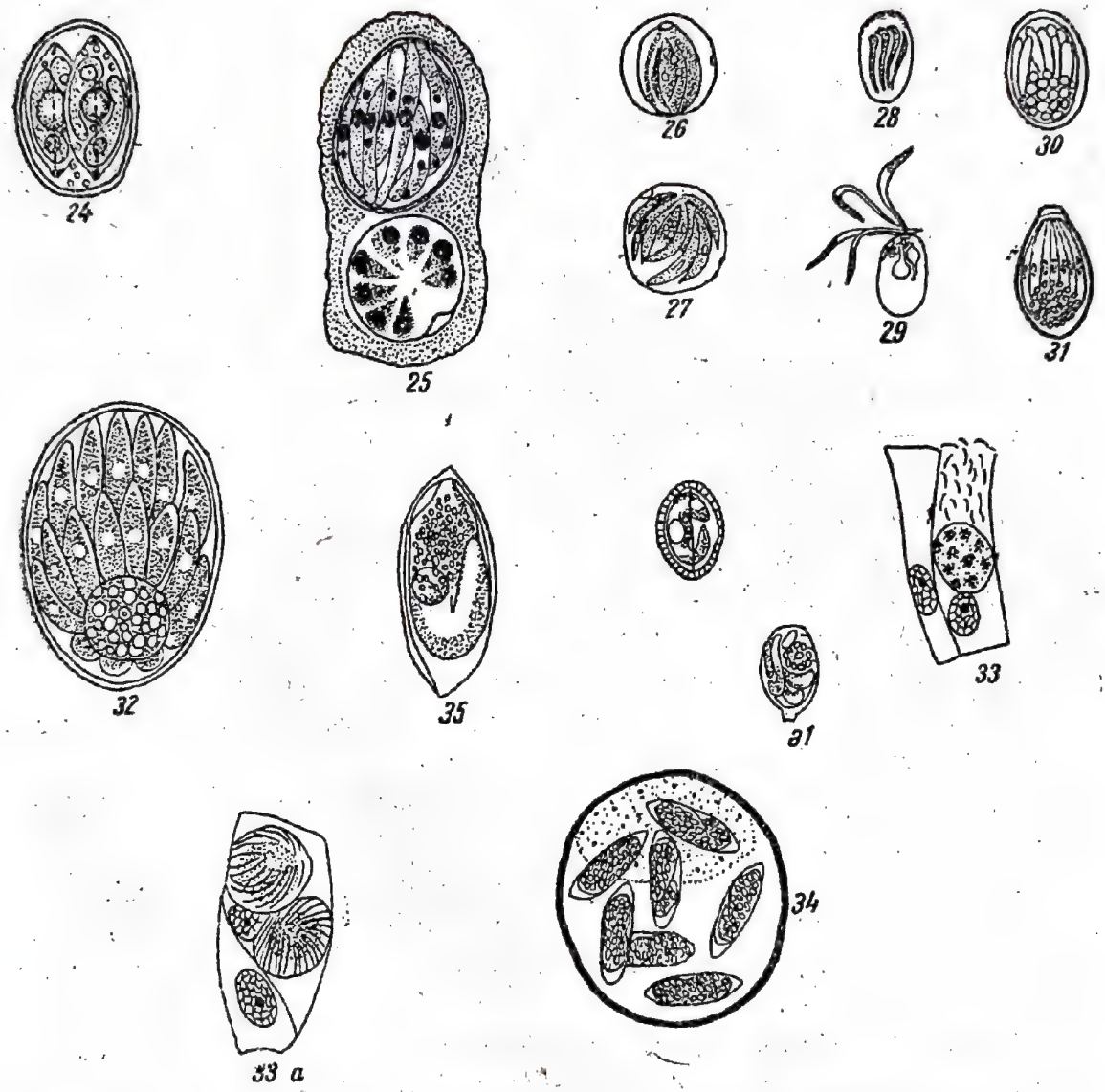


Fig. 212. — 16 — *Eimeria sardinae*; 17 — *E. clupearum*; 18 — *Wenyonella africana*; 19 a — *Isospora hominis*, b — oochist tînăr, c — oochist în care protoplasma s-a contractat, d — oochist cu 2 sporoblaşti, e — oochist matur cu 2 spori tetrazoici; 20 — *I. bigemina*; 21 — *I. rivolta*; 22 — *I. lieberkühni*; 23 — *Eimeria salamandrae*, oochist după evacuarea din intestin, a, b — formarea sporoblastului, c — formarea sporilor; 24 — *Cyclospora caryolytica*; 25 — *Dorisiella scolelepidis*, oochist cu 2 spori; 26, 27 — *Caryospora simplex*; 28, 29a — *Cryptosporidium muris*; 30 — *Pfeifferinella ellipsoides*; 31 — *P. impudica*; 32 — *Lankesterella minima*; 33 — *Schellackia bolivari*, schizont în secţiune prin epiteliul peretelui intestinal de *Psammodromus hispanicus*, a — microgameţi maturi intracelulari; 34 — *Barrouxia schneideri*, spori în oochist; 35 — *B. ornata*.

E. gadi Fiebiger. Numai în vezica înotătoare de *Gadus virens*, *G. morrhua* și *G. aeglefinus*. Cu schizogonie și sporogonie. Sporii cu 2 sporozoiți. Oochisturile mature în lumenul băşicii, de asemenea mulți spori deschiși, capsule goale și sporozoiți liberi cu sau fără înveliș chistic. Infecția începe în partea anterioară a băşicii, și se întinde treptat îndărăt, sporii adunîndu-se în cantitate mare, încît umplu tot organul. Modul de infectare nu este încă cunoscut, poate că parazitul ingerat străbate prin mucoasa intestinului în sînge și de aici este dus și la vezică. La infecții puternice, peștele prezintă simptome de boală. Oochistul de 26—28 μ. Specie patogenă.

E. anguillae Léger și Hollande. Toată dezvoltarea pînă la fecundație se produce extracelular, în *Anguilla*, la suprafața epiteliului intestinal. Macrogameții fecundați pătrund în adîncimea epiteliului, unde are loc sporogonia. Sporii cu micropil, aspectul lor polar este hexagonal.

Numeroase specii de *Eimeria* se găsesc și la pești dulcicoli, îndeosebi la ciprinide, unele specii găsindu-se la pești diferiți.

E. cyprinorum Stankovitch. La puiet de *Leuciscus rutilus*, *Scardinius erythrophthalmus*, *Barbus fluviatilis* și *Phoxinus laevis*.

E. subepithelialis Moroff. și Fiebiger. Poate cauza moartea în masă a alevinilor de crap. În general, în heleștee orice eimerie poate deveni patogenă cînd lipsa de spațiu produce o mare aglomerare de oochisturi.

E. percae (Dujarric). Se dezvoltă numai în stomacul bibanului, unde atacă atît epiteliul glandular, cît și submucoasa.

E. minuta (Thélohan). În ficat, splină și rinichi de lin, produce în ficat hipertrofia celulelor.

E wierzejskii (Hofer). La crap există particularitatea că oochisturile sînt în interiorul unor mixosporidii; L a v e r a n a observat oochisturi nu numai în intestin, ci și în ficat, rinichi și mai ales în splină, în interiorul mixosporidiilor.

Wenyonella africana Hoare. Oochistul cu 4 spori cu cîte 4 sporozoiți. Oochistul ovoid, de 18,5—19,2 × 16—17,6 μ, sporii ovoizi de 9 × 8 μ. Sporulația în 5—6 zile. Parazitează în intestinul subțire al șarpelui *Boaedon lineatus* (Uganda).

Isospora A. Schneider (sin. *Diplospora* Labbé). Oochistul produce 2 spori, cu cîte 4 sporozoiți. Parazitează în mamifere, păsări, reptile, amfibii și în om.

I. hominis (Rivolta) (fig. 212, 19). Singura specie parazită la om; dezvoltarea nu este complet cunoscută, stadiile de sporogonie subepitelial în intestin. Răspîndirea cosmopolită, infecțiile foarte rare, patogenitate în funcție de gradul de infectare. Oochistul, asimetric fusiform, de 20—33 ×

Scanned with OKEN Scanner

10—16 μ, se găseşte numai în fecalele persoanelor infectate. Sporii de 16 × 10 μ. Învelişul din 2 membrane, foarte rezistente la substanţe chimice.

I. belli Wenyon. Oochisturile incolore, lung oviforme, de 25—33 × 12—16 μ, subapical slab gîtuite. În fecale de om proaspete nu sînt mature, au citoplasma cu sferule, sporii de 12—14 × 7—9 μ, cu 4 sporozoiţi şi un corp mare rezidual. În funcţie de temperatură, sporii se dezvoltă în 2—3 zile. Dezvoltarea intestinală necunoscută. Specie foarte rară, între anii 1915 şi 1943 s-au găsit numai 234 de infecţii verificate pe glob.

I. bigemina (Stiles) (fig. 212,20). În intestin de cîine şi pisică. Sporii din cîine au 12—17 × 7—10 μ, cei din pisică numai 8—11,5 × 7—9 μ, această din urmă formă putînd fi o specie separată, în cazul acesta cu numele de *I. cati* (Railliet şi Lucet). Infecţii cu *Isospora* sînt frecvente la pisici şi cîini tineri; de obicei, simptomele sînt benigne, uneori însă iau aspect de boală intestinală gravă. După K u d o, oochistul de *I. bigemina* ar fi de numai 10—14 × 7—9 μ.

I. felis Wenyon (fig. 212,14). Oochisturile de 35—45 × 23—35 μ, la un capăt ascuţite, acolo adesea şi puţin gîtuite. Sînt eliminate nemature şi se dezvoltă în cîteva zile. Excepţional, conţinutul oochistului nu se divide, ci produce un singur spor, cu 8 sporozoiţi. Specie frecventă în intestinul subţire al pisicii, unde parazitează în celulele epiteliale.

I. laidlawi Hoare. În *Putorius furo*, oochisturile de 32—37 × 27—30 μ.

I. putorii (Railliet şi Lucet). În dihor. Mărimea sporilor ca la *I. cati* (Railliet şi Lucet), dezvoltarea ca la *I. bigemina*.

I. rivolta (Grassi) (fig. 212,21). Cea mai comună în cîine. Oochisturile de 20—25 × 18—22 μ. Diferă de *I. felis* prin sporogonie mai rapidă, diviziunea producîndu-se curînd după defecare. Dezvoltarea în epiteliul intestinului subţire. După K u d o există şi în pisică, cu oochisturi de 20—25 × 15—20 μ.

I. suis Biester. În fecale de porc. Oochistul subsferic, de 22,5 × 19,4 μ, sporulaţia în 4 zile.

I. lacazei (Labbé). Parazit intestinal al paseriformelor, deosebit de frecvent la genurile *Passer, Emberiza, Fringilla, Serinus* şi canari, găsit însă şi la ciocănitoare, cuc, pupăză, hăgăţ, ciori etc. Stadiile de dezvoltare se găsesc în celulele epiteliale ale întregului intestin. Oochisturile de 18—26 μ, după K u d o de 18,5—30 × 18—29,2 μ; evacuate încă nemature, au o membrană subţire, încît se pot fixa şi colora uşor. În funcţie de specia gazdei, variază forma şi mărimea oochistului. Maturaţia în 2 zile, după K u d o în 4—5 zile. Cei 2 spori sînt piriformi, de 14—19 μ. Micropilul la capătul ascuţit, numit „corpusculul lui Stieda", are forma de buton, totdeauna uşor de observat. Sporii cu 4 sporozoiţi şi un corp rezidual mare. La păsările libere, *I. lacazei* este foarte răspîndită. La 20% din 500 de păsări s-au găsit coccidii. De obi-

Scanned with OKEN Scanner

cei, infecțiile sînt atît de slabe, încît lipsesc simptomele de boală, se găsesc însă la puii din cuib, uneori cu sfîrșit mortal. La păsările din colivii, prin coccidii ingerate în masă, se pot produce epidemii cu mare procent de decese, important mai ales pentru crescătorii de canari : coliviile trebuie curățite atît de frecvent, încît oochisturile, eliminate o dată cu fecalele, să nu aibă timp să se matureze. Simptomele bolii sînt evidente.

Diverse specii de *Isospora* se cunosc și din reptile : bunăoară *I. mesnili* Sergent parazitează în nucleii celulelor epiteliale din colonul cameleonului (*Chamaeleon vulgaris*). *I. camillieri* (Hagenmüller) în șopîrla *Gongylus ocellatus*, *I. laverani* (Hagenmüller) în șarpele *Coelopeltis lacertina*, iar *I. fragilis* (Léger) în *Vipera aspis*.

I. lieberkühni (Labbé) (fig. 212, 22). Parazitează în rinichi de *Rana esculenta*, *R. temporaria* și la broaște rîioase. Broaștele se infectează de obicei în stadiul de mormoloci, sporozoiții pătrunzînd, probabil prin peretele intese tinului, în circuitul sîngelui și găsindu-se întîi în splină. Stadiile de schizogonie apar în rinichi abia în primăvara următoare, localizate fiind în glomerulele capsulelor lui Bowman și în epiteliul canaliculelor renale; în acestea din urmă se dezvoltă gameții, se produc fecundația și sporogonia. Lungimea oochisturilor de circa 40 μ.

Cyclospora A. Schneider. Oochistul conține 2 spori fuziformi, cu cîte 2 sporozoiți și un mic corpuscul rezidual. Sporul se deschide prin căderea celor 2 valve cu care este învelit ca o scoică.

C. caryolytica Schaudinn (fig. 212, 24). Parazit complet endonuclear, foarte răspîndit în epiteliul și submucoasa intestinului subțire și gros al cîrtiței; are adesea efect mortal. Oochistul oval, de 15 × 11,5 μ. Dezvoltarea complicată cu anumite particularități. Maturația oochisturilor în afara corpului gazdei.

C. glomericola A. Schneider. În intestin de *Glomeris* sp. (miriapod, sudul Franței).

Dorisiella Ray. Zigotul, fără a deveni oochist, se transformă în 2 spori, cu cîte 8 sporozoiți. *D. scolelepidis* Ray (fig. 212, 25) din intestin de *Scolelepis fuliginosa*. Zigotul se divide în 2 spori ovali, de 12—16 × 6—10 μ, cu cîte 8 sporozoiți.

Caryospora Léger. Cei 8 sporozoiți sînt închiși într-un înveliș comun, acesta putînd lipsi, și în acest caz sporozoiții sînt înveliți numai de membrana oochistului. La singura specie (*C. simplex* Léger) (fig. 212, 26, 27), dezvoltarea se face în epiteliul intestinal de *Vipera aspis*, ca la *Eimeria*. Macrogameții maturi cad în lumenul intestinului, unde sînt fecundați. Oochisturile sferice, de 10—15 μ, cu înveliș gros, sînt evacuate nemature, maturația durînd în fecale aproximativ o lună.

Scanned with OKEN Scanner

Cryptosporidium Tyzzer. Oochistul cu numai 4 sporozoiți, sporii fără înveliș. Evoluția extracelulară, la peretele aparatului digestiv stadiile extrem de mici. La șoarecii din crescătorie s-au găsit, două specii: *C. muris* Tyzzer (fig. 212,28, 29), mai mare, în stomac, oochisturile de 7 × 5 μ. Schizogonia și sporogonia în mucozitățile de la suprafața epiteliului. Sporozoiții 12—14 μ. *C. parvum* Tyzzer, în intestin, oochisturile de numai 4—4,5 × 3—3,3 μ. La ambele specii, deschiderea oochisturilor la fel.

O altă specie de *Cryptosporidium*, insuficient descrisă, s-a găsit în intestinul subțire al iepurelui de casă.

Pfeifferinella Wasielewski. Oochistul produce direct 8 sporozoiți, fără învelișuri de spori. Macrogametul cu „tub vaginal" („tub de recepție", K u d o), prin care intră microgametul, acesta extrem de mic. La schizogonie se produc pînă la 60 de merozoiți.

P. ellipsoides Wasielewski (fig. 212,30). Dezvoltarea în ficatul melcului dulcicol *Planorbis corneus*. Oochistul oval, de 13—15 μ.

P. impudica Lèger și Hollande (fig. 212, 31). În ficatul melcului tericol nud *Limax marginatus*. Oochistul de 20 × 10 μ. Diferă de prima specie prin ascuțirea la un pol al oochisturilor, tub vaginal mai lung și mai zvelt, microgameți mai mici.

Lankesterella Labbé. Fără formarea sporilor, oochistul produce direct 32 sau mai mulți sporozoiți. Toată dezvoltarea are loc în celulele endoteliale ale sistemului sanguin circulator din vertebrate poikiloterme. Sporozoiții maturi pătrund în eritrocite, cu care sînt transmiși mecanic, prin nevertebratele hematofage, la o nouă gazdă.

O singură specie cunoscută: *L. minima* (Chaussat) (fig. 212, 32) în broasca de baltă. Schizogonia începe în intestin, în capilarele sanguine și limfatice ale acestuia. Mai tîrziu, stadiile de schizogonie apar și în alte organe interne (splină, ficat, plămîni, măduva oaselor), formarea gameților fiind posibilă oriunde în endoteliul vaselor sanguine, predominînd însă în pancreas, mezenter și rinichi, stadii de sporogonie observîndu-se mai ales în ficat și splină. La temperatura de laborator, stadiile de gametogeneză apar la circa 25—29 de zile după infecție și fecundația are loc în a 30-a zi, sporogonia durînd alte 10 zile.

Oochisturile se deschid în sînge; sporozoiții pătrunși în hematii, nu-și continuă dezvoltarea în acestea. Transmițător este lipitoarea *Hemiclepsis marginata*, sporozoiții ingerați laolaltă cu sîngele broaștei pătrunzînd în epiteliul intestinal al lipitoarei. Oochistul oval, de aproximativ 33 × 23 μ. Din anizogamie rezultă zigoți, ce se transformă în oochisturi, generatori de sporozoiți; aceștia devin liberi în plasma sanguină prin dezintegrarea membranei celulare și pătrund în eritrocite. H i n t z e a confundat stadiile de

Dactylosoma ranarum, parazit din hematiile broaștelor, cu pretinse stadii de dezvoltare intraeritrocitară de *Lankesterella*.

Schellackia Reichenow. Dezvoltarea în intestinul mijlociu al șopîrlelor. Oochistul sferic, cu 8 sporozoiți, fără înveliș de spor. Schizogonia și formarea microgameților în celule epiteliale, dezvoltarea macrogametului sub epiteliu, unde au loc fecundația și producerea oochisturilor. Aceștia din urmă se deschid în aceeași gazdă, imediat ce au ajuns la maturitate deplină.

Sporozoiții pătrund în globulele sîngelui, de unde acarianul hematofag *Liponyssus saurarum* îi transmite mecanic altor șopîrle. Caracterul de vector pur mecanic al transmiterii rezultă din faptul că, experimental, se poate provoca infecția intestinală cînd șopîrlele sînt alimentate cu organe de la alte șopîrle al căror sînge conține sporozoiți.

Sch. bolivari Reichenow (fig. 212, 33). Parazitează în șopîrlele *Acanthodactylus vulgaris* și *Psammodromus hispanicus*. Sporozoiții se caracterizează prin 2 corpuri sferice, de rezervă, situate pe ambele laturi ale nucleilor. Remarcabil că la *Acanthodactylus* sporozoiții pătrund în eritrocite, pe cînd la *Psammodromus* sînt încorporați de limfocite și rămîn în acestea. Oochistul sferic, de 15—19 μ, cu 8 sporozoiți.

Barrouxia Schneider. Oochistul cu spori numeroși, care au numai cîte un singur sporozoit. Membrana sporilor cu una sau două valve, cu sau fără prelungire caudală. Paraziții intestinali din insecte și miriapode.

B. ornata Schneider (fig. 212, 35). În intestin de *Nepa cinerea*. Oochistul sferic, de 34—37 μ, cu spori mulți (de 17—20 × 7—10 μ, aceștia cu un sporozoit și 2 valve. La unele specii, locul de contact dintre cele 2 valve este vizibil ca o sutură.

B. schneideri Bütschli (fig. 212, 34). Cea mai comună coccidie în intestinul miriapodului *Lithobius forficatus*. Chistul rareori sferic, de regulă slab-oval, mare de 20—40 μ, conține de obicei 10—16, rar numai 3—4 și cel mult circa 30 de spori, de 16 × 7 μ. Chisturile, eliminate simultan cu fecalele gazdei, necesită pînă la maturație cel puțin 10 zile.

B. legeri Reichenow și Schellack. În *Lithobius impressus*. Diferă de specia precedentă prin chisturi mai mari (40—80 μ), totdeauna ovale, sporii fiind mai mici și mai lați (10,5 × 9 μ).

B. caudata Léger. În *Lithobius martini*. Oochisturile ovale, mari de 60—70 × 55 μ. La un pol, sporii au un filament lung.

B. spiralis Awerinzew. Din nemerțianul marin *Cerebratulus*. Această specie diferă, prin caracterele ei citologice și prin răspîndire, atît de mult de celelalte ale genului, încît poziția ei taxonomică nu poate fi încă stabilită.

Echinospora Legér. Diferă de *Barrouxia* prin endosporii săi, care poartă mici protuberanțe spinifere.

Scanned with OKEN Scanner

E. labbei Legér din *Lithobius mutabilis* (intestin). Are chisturi puțin ovale. Oochistul sferic, de 30—40 μ, cu 4—8 spori, fiecare cu un sporozoit, sporii de 11 × 9,4 μ. Cu înveliș bivalv, sutura valvelor vizibilă. Sporulația completă în circa 20 de zile.

2. Subordinul **ADELEIDAE** Léger 1911

Acest subordin seamănă mult cu eimeridele. Se caracterizează prin faptul că, înainte de formarea microgameților, macrogameții copulează cu microgametocitele, apoi cei doi conjugați pot produce un înveliș comun. Microgametocitele adulte sînt mult mai mici decît macrogameții adulți. Din microgametocite nu rezultă decît 4 microgameți, în unele cazuri numai 2. Din zigot se dezvoltă oochistul, care produce numeroși sporoblaști. Sporoblastul dă naștere unui spor cu 2 sau 4 sporozoiți. Adeleidele parazitează în animale terestre și dulcicole, numeroase forme parazitează în sînge și-și schimbă gazda. Cuprinde două familii: *Adeleidae*, care trăiește mai ales în epiteliul intestinului și al organelor sale aferente, și *Haemogregarinidae*, care parazitează în celulele sistemului circulator al vertebratelor.

1. Familia **ADELEIDAE** Léger 1911

Adelea Schneider. Parazitează în artropode. Zigotul devine oochist cu membrană subțire. Oochistul conține numeroși spori discoizi, cu cîte 2 sporozoiți. Membrana oochistului fiind foarte fragedă, se rupe ușor, încît sporii se găsesc de obicei răzlețiți cîte unul.

A. ovata Schneider (fig. 213). În intestin de *Lithobius forficatus*. Sporii de 11—14 × 6 μ, merozoiții lungi de 17—22 μ, sporozoiții de 20 × 4 μ.

A. mesnili Perez (fig. 214, a). În celomul fluturelui *Tineola biselliella*, de unde parazitul se răspîndește în celulele altor organe, mai ales în corpurile grase, apoi la tuburile malpighiene în mușchi și în hipodermă. Oochistul de obicei cu 6—8 spori.

A. pachelabrae de Mello. În *Pachelabra moesta* (molusc). Oochistul numai cu 2 spori.

Adelina Hesse. Diferă de *Adelea* prin grosimea membranei oochistului și forma sferică a sporilor. Paraziți în intestinul și celomul unor artropode și oligochete.

A. dimidiata A. Schneider (fig. 214 b). În intestin de *Scolopendra cingulata* și în alte specii ale acestui gen. La această specie sînt caracteristice protuberanțele „sugătoare", existente la unele stadii de creștere (schizonți, gameto-

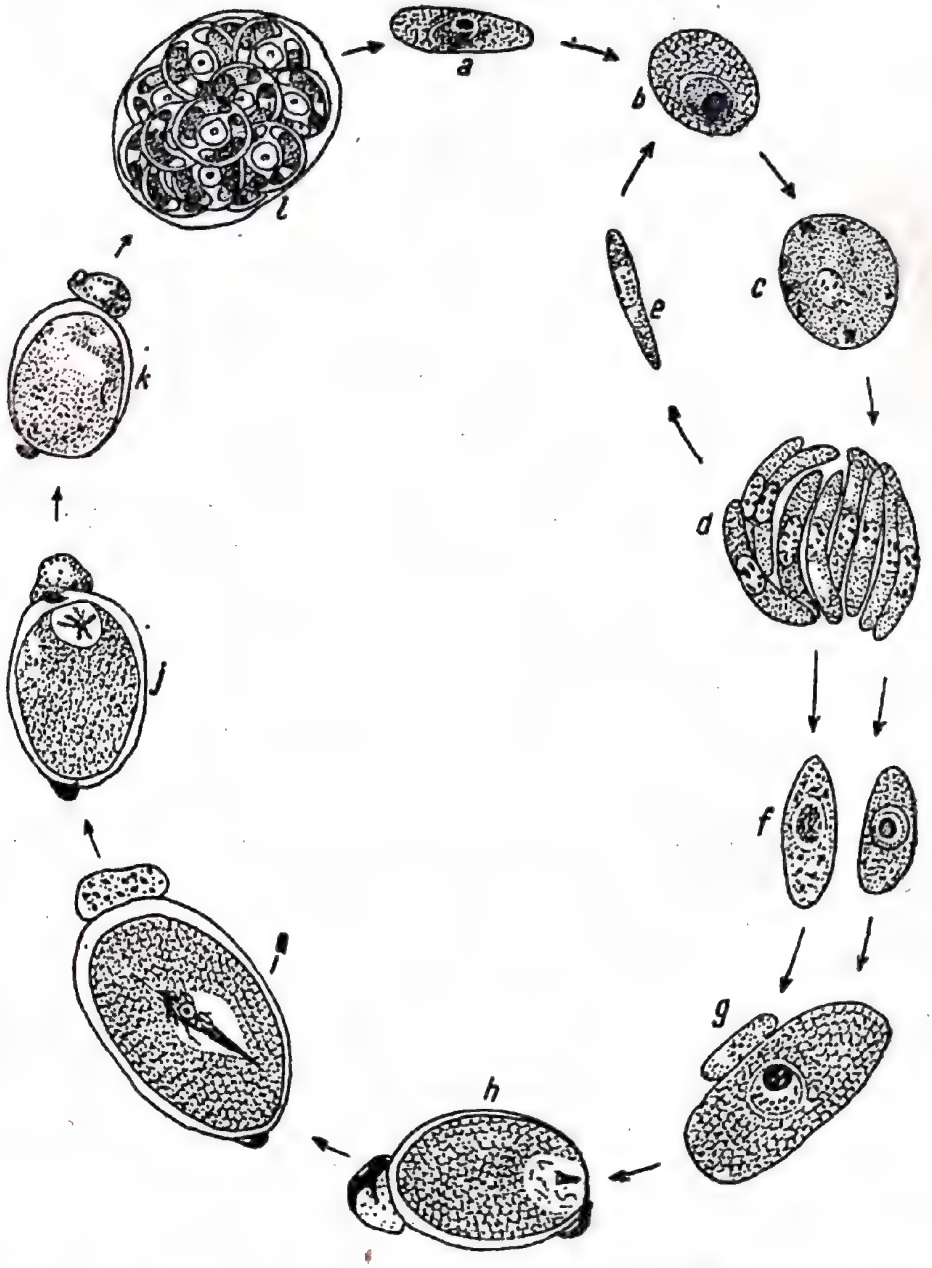


Fig. 213. — *Adelea ovata*, ciclu evolutiv. a — schizontul pătrunde în epiteliul intestinal al miriapodului gazdă; b—d — schizogonie; e — forma mare a merozoiților; f — microgametocit (la stînga), macrogametocitul (la dreapta); g — asocierea gametocitelor; h, i — fecundație; j — zigot; k — diviziunea nucleară în zigot; l — oochist matur, cu numeroși spori (după Kudo, după Schellack și Reichenow).

Scanned with OKEN Scanner

cite). forma merozoiților este foarte diferită. Macrogametul și microgametocitul produc un înveliș comun, foarte rezistent încît se păstrează și în timpul sporogoniei. De aceea, la chistul matur se observă încă corpul rezidual al microgametocitului, aderînd la învelișul oochistului. Chistul conține 3—17 spori.

A. simplex (Schneider) în larvele coleopterului acvatic *Cyrinus.*

A. akidium (Léger) la *Acis algeriana* (coleopter).

A. zonula (Moroff.), (fig. 214, c) la *Blaps mortisaga.*

A. tipulae Léger în *Tipula* sp.

A. transita (Léger) în *Embia salieri* (ortopter).

A. octospora Hesse (fig. 214 d), liber în celom de *Slavina appendiculata* (oligochet dulcicol), parazitează atît în celulele peritoneale, cît și în cele cloragogene. Oochistul sferic, totdeauna cu 8 spori.

A. deronis Hauschka și Pennypacker, în peritoneul de *Dero limosa* (oligochet). Oochistul cu 10—14 spori. La temperatura obișnuită, ciclul evolutiv durează 18 zile.

La *Scincus officinalis* s-au găsit numai în intestin numeroase cochistur mature de tipul *Adelina.* Chisturi similare au fost găsite în fecale de *Lacerta vivipara*, provenind poate din artropodele consumate de șopîrlă.

Klossia A. Schneider. Oochistul cu numeroși spori sferici cu cîte 3—10 sporozoiți [1] și corp rezidual. Cîteva specii. Sporogonia în gazdă. Oochisturile mature sînt foarte mari (circa 100 μ), proeminînd uneori în canaliculele renale ale gazdei, și conțin pînă la 160 de spori.

K. helicina Schneider (fig. 214, e). În rinichii melcilor terestri *Helix*, *Succinea* și *Vitrina.* Oochistul de 120—180 μ, cu înveliș dublu, sporii de 12 μ, cu 5—6 sporozoiți. Formele găsite de M o r o f f. În *Vitrina elliptica* sînt numite de acesta *Klossia vitrina*; autorul nu indică însă deosebirile față de paraziții altor specii de melci.

Orcheobius Schuberg și Kunze. Diferă de *Klossia* prin forma lungă a gametocitelor. Macrogametul vermiform, oochistul cu 25—30 de spori, care conțin cîte 4 (rar 6) sporozoiți. Singura specie *O. herpobdellae* Schuberg și Kunze (fig. 214, h). În testiculele lipitorii dulcicole *Herpobdella atomaria.* Macrogametul matur are 180 × 30 μ, 4 microgameți de 50 × 12 μ, scurți, cu 2 flageli. Infectarea lipitorilor este legată de anotimp: schizogonia primăvara (aprilie-mai), sporogonia vara, oochisturile mature în iunie-iulie. Modul de transmitere nu este cunoscut.

Klossiella Smith și Johnson. Parazit în rinichii unor mamifere. Microgametocitul produce 2 microgameți, oochistul cu numeroși spori, fiecare

[1] După R e i c h e n o w, numai 4 sporozoiți.

dintre aceştia conţinînd numeroşi sporozoiţi. Diferă de *Hepatozoon* prin lipsa schimbului de gazdă.

K. muris Smith şi Johnson (fig. 214, *i*). În rinichi de şoareci. Oochistul cu 12—16 spori. Aceştia conţin aproximativ cîte 25 de sporozoiţi, care se evacuează în urina gazdei. Schizogonia în epiteliul canaliculelor renale şi în celulele endoteliale ale capilarelor sanguine din rinichi. Sporogonia în epiteliul canaliculelor renale, rezultînd 12—16 spori cu cîte circa 25 de sporozoiţi.

K. cobayae Seidelin. În rinichii cobailor. Oochistul cu 8—20 spori, care conţin circa 30 de sporozoiţi.

Legerella Mesnil. Parazit în artropode. Sporii lipsesc, oochistul cu numeroşi sporozoiţi.

L. parva Nöller. În pureci de găini şi porumbei. Nu-şi schimbă gazda.

L. hydropori Vicent (fig. 214, j). În epiteliul tuburilor malpighiene din coleopterele acvatice *Hydroporus palustris* şi *Hyphydrus ovatus*. Oochistul ovoid, lung de 20—25 μ, cu 16 sporozoiţi de 17 × 3 μ.

L. testiculi Cuénot. În testicul de *Glomeris* (mir.) Chistul oval, numai 15—28 de sporozoiţi.

L. nova Schneider (fig. 214, k). În vasele malpighiene de *Glomeris* sp. Chistul de 32—37 μ, 30—40 de sporozoiţi.

Chagasella Machado (*Chagasia* Léger). Parazitează în hemiptere braziliene. Oochistul cu 3 spori, care conţin 4, 6 sau mai mulţi sporozoiţi.

C. hartmanni (Chagas). În intestinul hemipterului *Dysdercus ruficollis*. Oochistul cu 3 spori, de 45 μ, iar aceştia cu 4 sporozoiţi de aproximativ 35 × 15 μ.

C. alydi Machado. În intestinul şi organele sexuale de *Alydus* sp. (hem.).

Fig. 214. — a1 — *Adelea mesnili* juv. în celule de *Tineola biselliella*, a2 — diverse stadii în corpurile grase ale gazdei; b — *Adelina dimidiata*, spor; c — *A. zonula*, oochist cu spori şi sporozoiţi tineri; d — *A. octospora*; e1 — *Klossia helicina* (K) dezvoltată în rinichi; e — celule epiteliale renale normale, conţinînd concreţiuni de uree, e2 — oochist cu sporoblaşti, e3 — oochist cu spori, e4 — sporozoiţi; f1—f5 — *Haemogregarina simondi* din sîngele peştelui *Solea vulgaris*; g — *Hepatozoon muris*, spor; h — *Orcheobius herpobdellae*; i1 — *Klossiella muris*, celulă renală a gazdei, cu 14 sporoblaşti, i2 — spor; j — *Legerella hydropori*, oochist; k1 — oochist de *L. nova*, fecundat, k2 — aceeaşi, cu sporozoiţi şi corpusculi reziduali; l1 — *Hepatozoon canis* într-un leucocit al cînelui, l2 — stadiul liber „vermoid", în sîngele cînelui; m1 — *H. balfouri* în eritrocit, m2, m3 stadii libere, în sîngele periferic; n1 — *Karyolysus lacertae*, reproducere asexuată, n2 — formarea gametocitelor; o — gametocit; p — gametocit de *K. zuluetai* în hematie; r — de *K. lacazei*; s — de *K. biretortus* din *Tropidosaura algira*; t — *K. lacertarum* (o—t — din *Lacerta muralis*).

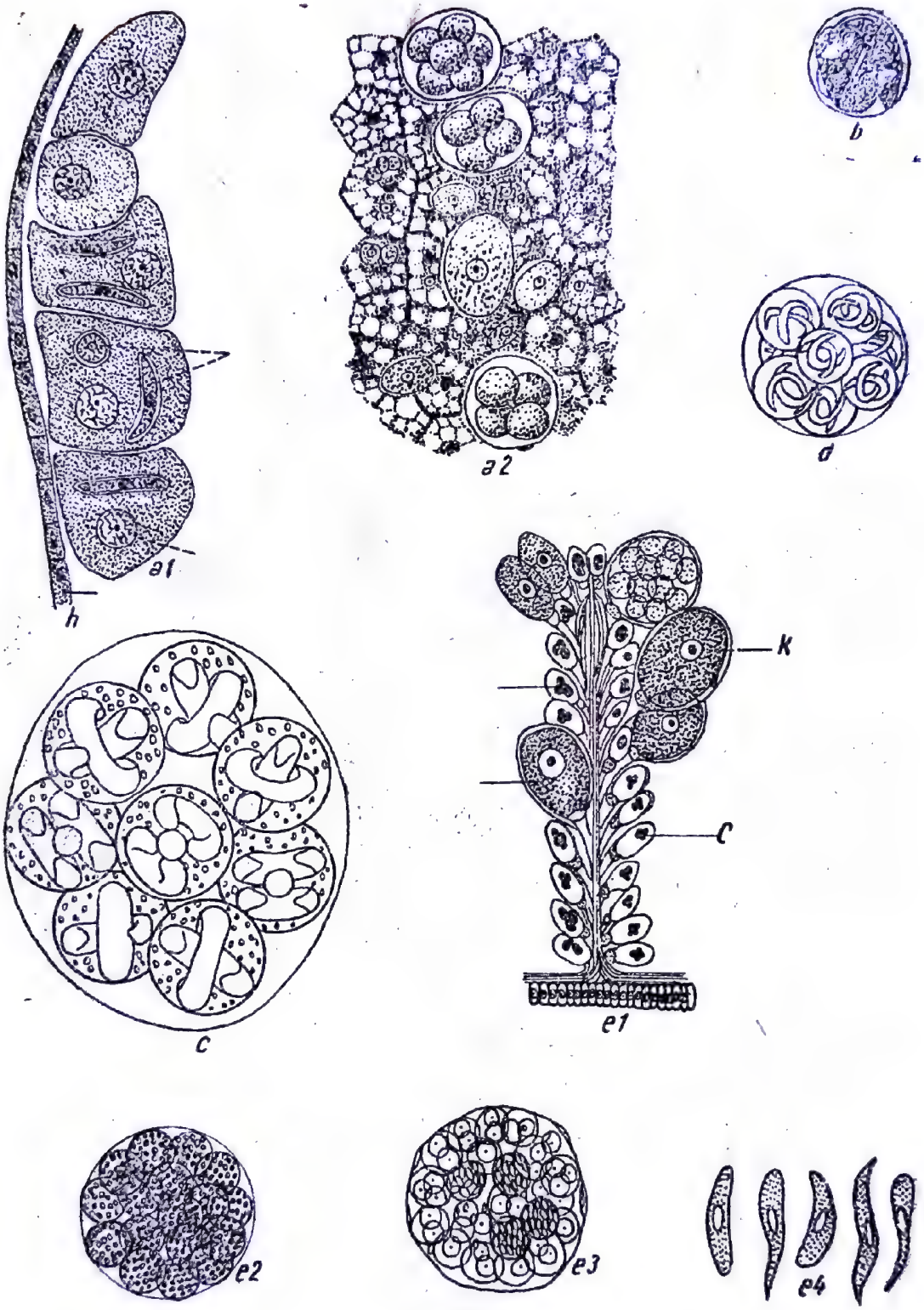


Fig. 214

Scanned with OKEN Scanner

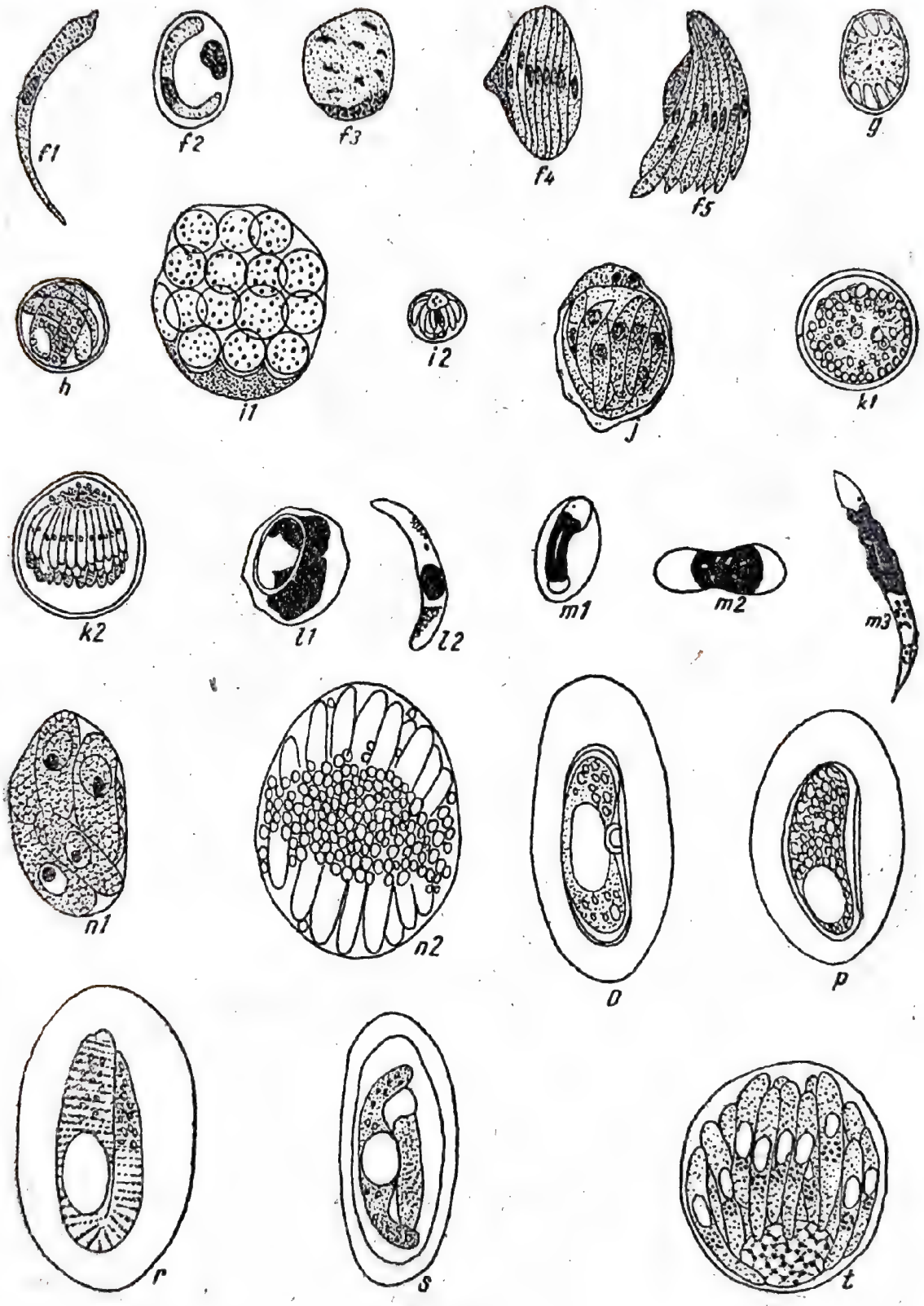


Fig. 214

Scanned with OKEN Scanner

2. Familia **HAEMOGREGARINIDAE** Neveu-Lemaire 1901

Paraziteazã în sistemul circulator al vertebratelor şi în cel digestiv al nevertebratelor. Transmiţătorii sînt, pe cît se ştie, numai rinhobdelidele (lipitori), în care au loc fecundaţia şi sporogonia.

Haemogregarina Danilewsky. Schizogonia în celulele sanguine ale vertebratelor. Merozoiţii se transformă în gametocite. După ingerarea paraziţilor de către lipitori, rinhobdele sau alte nevertebrate hematofage, are loc reproducerea sexuată; din microgametocit rezultă 2 sau 4 microgameţi, formarea sporozoiţilor este fără stadiu de spor. În oochist se produc direct, fără formare de spori, 8 sporozoiţi. Stadiul reproducerii agame şi gametocitele, mai ales în broaşte ţestoase, mai rar în şerpi, poate şi în crocodili şi peşti.

H. stepanowi Danilewsky (fig. 215). Reproducerea asexuată (schizogonia) în *Emys orbicularis*. Chisturile mature se deschid în intestinul terminal al lipitorii, sporozoiţii pătrund, prin epiteliul intestinal, în vasele sanguine şi în vasul dorsal. De aici, în timpul sugerii de către lipitoare, pătrund, prin rana produsă de trompă, în gazdă. Reproducerea sexuată în *Placobdella catenigera*

H. nicoriae Castellani şi Willey. Evoluţia ca la specia precedentă, în broasca ţestoasă *Nicoria trijuga* din India, transmiţător fiind lipitoarea *Oxybranchus shipleyi*. În plămînii broaştei ţestoase, prin schizogonie se produc aproximativ 70 de merozoiţi. Sporogonia nu se produce în lumenul intestinului lipitorii, ci în celulele epiteliale ale acesteia.

Hepatozoon Miller (*Leucocytogregarina* Porter). Sporogonia în nevertebrate (*Laelaps echidninus*, gamesid, hematofag şi căpuşă). Reproducerea asexuată (schizogonia) în celule din ficat, splină etc. de mamifere. Merozoiţii pătrund în eritrocite şi leucocite, unde devin gametocite. Micro- şi macrogameţii se dezvoltă în nevertebratele sugătoare de sînge (gamaside, căpuşi), unde se împerechează, dînd astfel naştere zigotului. Acesta devine oochist, creşte, produce sporoblaste, din care rezultă numeroşi spori şi mulţi sporozoiţi. Schizogonia în celulele organelor interne (măduva oaselor, ficat, splină, rinichi) sau în leucocite.

H. muris Balfour (sin. *H. perniciosum* Miller) (fig. 214, g). Foarte răspîndit în şobolani, mai ales în ţările calde. Înmulţirea se face în celulele hepatice prin schizogonie. În schizonţi (ovali) se produc aproximativ 16 nuclei, grupaţi la cei doi poli ai celulei. De aceea, în învelişul chistic, merozoiţii diferenţiaţi în jurul nucleilor sînt adunaţi în două fascicule. La deschiderea chistului, merozoiţii devin liberi, o parte din ei pătrund în noi celule hepatice, repetînd astfel schizogonia; ceilalţi merozoiţi ajung în circuitul sîngelui, sînt încorporaţi de corpusculii sanguini mononucleari mari, formîndu-şi în aceştia un înveliş (stadiu de gametocit). Transmiţător al acestui sporozoar este gama-

Scanned with OKEN Scanner

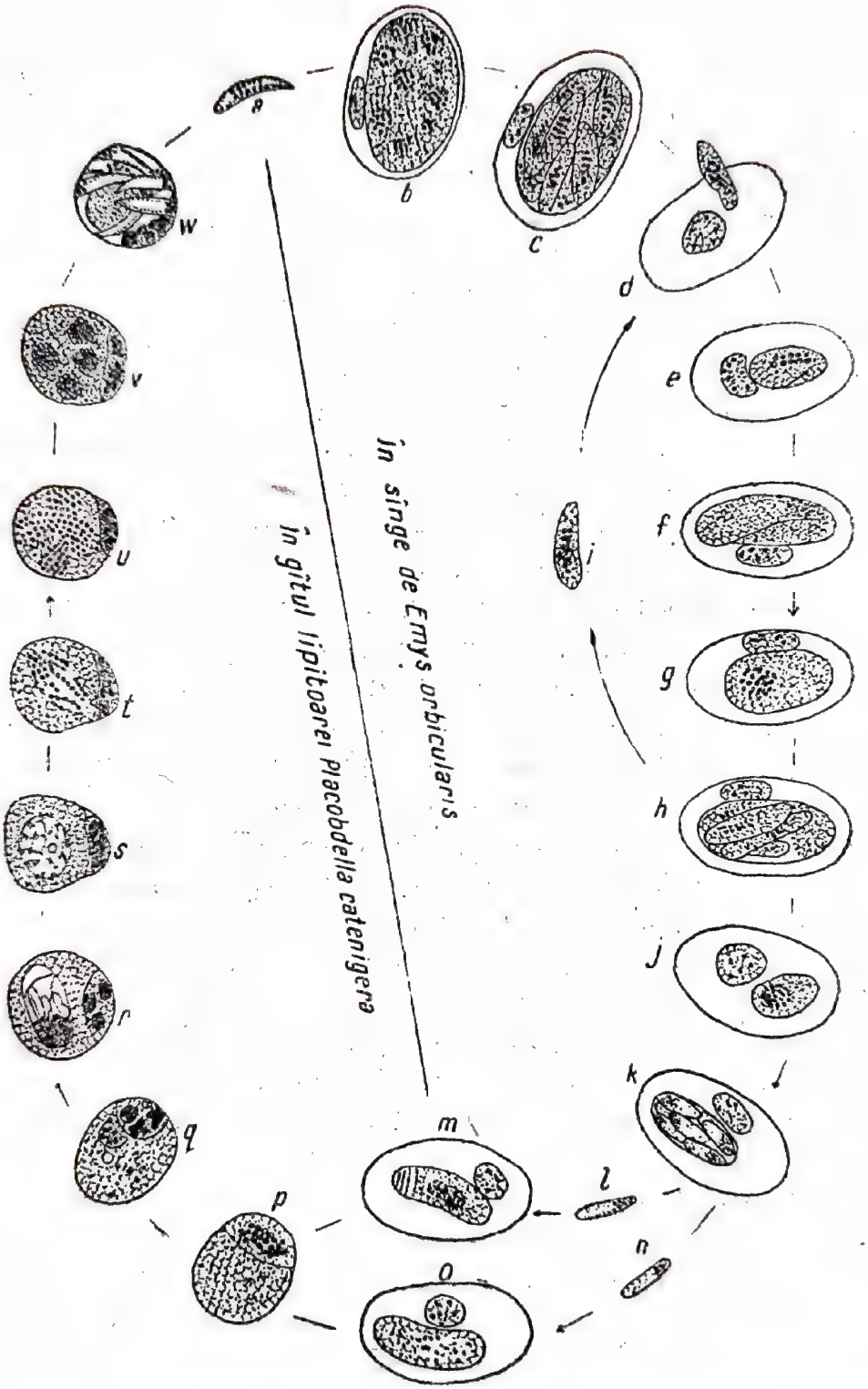


Fig. 215. — *Haemogregarina stepanowi*, ciclu evolutiv. a — sporozoitul; b—i — schizogonie; j—k — formarea gametocitului; l, m — microgametocite; n —o — macrogametocite; p, q — asocierea gametocitelor; r — fecundare; s—w — din diviziunea nucleului 8 sporozoiţi.

Scanned with OKEN Scanner

sidul hematofag *Laelaps echidninus*. În intestinul gamasidului, 2 gametocite produc o sizigie, întocmai ca la *H. canis*. Stadiile următoare de fecundare nu sînt cunoscute. În celomul gamasidului s-au găsit stadiile sporogoniei. Oochisturile mature au un diametru de 200—250 μ și conțin aproximativ cîte circa 16 sporozoiți. Reinfectarea șobolanului se produce pe cale intestinală, acarianul fiind mîncat de șobolan. În intestin, sporochistul se deschide, sporii astfel eliberați pătrund prin peretele intestinului în circuitul sîngelui, sînt transportați în ficat, invadînd celulele acestuia.

H. canis (James) (fig. 214, 11). În leucocitele cîinilor domestici din India. Seamănă mult cu *H. muris*. Sporogonia în *Rhipicephalus sanguineus* (căpușa cîinilor), dezvoltarea putîndu-se desfășura și în nimfele căpușei; cîinii se infectează prin mestecarea și înghițirea căpușelor adulte. Oochistul pînă la 100 μ, produce 30—50 de spori, aproximativ cu cîte 16 sporozoiți. Transmiterea sporozoarului la ouăle acestei căpușe nu a fost dovedită. În cîine, gametocitele se găsesc în leucocitele mononucleare ale sîngelui periferic, schizogonia avînd loc în splină și măduva oaselor.

Poate alte specii decît *H. canis* au fost găsite în cîinii din Africa, șacali și pisici domestice din India (*H. felis domestica* Patton).

H. criceti Nöller. În hîrciog. În gamasidul *Liponyssus arcuatus* s-au găsit stadii de sporogonie de tipul *Hepatozoon*.

H. balfouri (Laveran) (sin. *H. jaculi* (Balfour)) (fig. 214, m), găsit în *Jaculus jaculus* (Cartum — Egipt), și *J. orientalis* (Tunis). Schizogonia în celulele epiteliale hepatice și renale, gametocitele în formă de fasole, în hematii, uneori și libere ca niște viermișori zvelți. În *Pulex cleopatrae* și într-un gamasid, după B a l f o u r, forme cu dezvoltarea ca *H. jaculi*.

H. gerbilli (Christophers). S-a găsit în mamiferul *Gerbillus indicus*; o parte din dezvoltarea acestui parazit are loc în păduchele *Haematopinus stephensi*. În intestinul aceluiași păduche s-au găsit de asemenea paraziți vermiformi liberi și în celom chisturi de stadii diferite. Chisturile mature, pînă la 250 μ diametru, conțin numeroși spori ovali cu cîte 6—8 sporozoiți și corp rezidual. În hematii s-au găsit forme de *Hepatozoon* și la diverse marsupiale.

Pretinse „hemogregarine" au fost semnalate de repetate ori și din om; după W e n y o n, aceste organisme nu sînt însă decît de natură vegetală, poate nici măcar parazite. Se cunoaște o singură excepție: puncția splenică a scos la iveală paraziți vermiformi, izolați sau în aglomerări, avînd aspectul de merozoiți de gregarine. În sîngele circulator, astfel de organisme nu s-au găsit.

Posibil ca genul *Hepatozoon* să existe și la păsări. Dintr-un vultur (India) a fost descris *H. adiei* Hoare, dezvoltarea acestuia fiind, în toate

Scanned with OKEN Scanner

stadiile, foarte similară celor de *H. muris* și *H. canis*, sporogonia nefiind încă cunoscută.

În celomul de *Glossina palpalis*, Chatton și Roubaud au găsit stadii din evoluția coccidiară, considerate sporogonie a unei specii de *Hepatozoon*. Oochisturile mature conțin circa 100 de spori, cu cîte peste 20 de sporozoiți. Cercetătorii bănuiesc că gazda vertebrată nu ar fi un mamifer, ci o reptilă. Chisturi similare au fost observate în celom de *Phlebotomus papatasii* de către Adler și Theodor.

Karyolysus Labbé. Pînă la dezvoltarea stadiilor diferențiate sexual — prin schizogonie, care are loc în endoteliul capilarelor sanguine din organele interne ale reptilelor —, fecundația și sporogonia se produc în acarieni din familia gamasidelor. De toate celelalte coccidii, *Karyolysus* diferă prin aceea că conținutul oochistului nu se transformă direct în spori, ci produce întîi așa-zișii sporochineți. Aceștia sînt mobili, pătrund în ouăle acarianului, transformîndu-se apoi în spori. În felul acesta, sporogonia începută în acarianul-mamă se termină în oul și în larva ieșită din acesta. Din sporogonie rezultă numeroși spori, rotunzi sau ovali, puțin turtiți, fiecare conținînd numeroși sporozoiți. Din microgametocit rezultă numai 2 microgameți. Toate speciile de *Karyolysus* își schimbă gazda.

Karyolysus are acțiune litică asupra nucleilor din hematiile unor broaște, iar ciclul evolutiv al acestui gen diferă de al altor hemogregarine, nu are însă valoare generică. În sînge s-au observat numai gametocite. În sîngele periferic schizogonia nu s-a constatat. Nucleul parazitat este fragmentat în 1—3, uneori și mai multe bucăți.

În S.U.A., la *Rana clamitans* 43%, la *R. catesbiana* 42—85% din adulți erau infectați cu *Karyolysus* sau (și) *Lankesterella*, însă nici unul la *R. palustris* sau *Salamandra*.

La *Rana clamitans* s-au găsit 43% infecții cu *Karyolysus* și 13% cu *Lankesterella*, la *R. catesbiana* 60% cu *Lankesterella*, nici una cu *Karyolysus*. *Lankesterella* se găsește și la mormoloci, iar *Rana palustris* nu avea nici *Lankesteria*, nici *Karyolysus*.

K. lacertae Danilewsky (fig. 214, n). Parazitează în *Lacerta muralis*, cu reproducerea sexuată în *Liponyssus saurarum*. Sporochinetul lung de 40—50 μ, sporii de 20—25 μ, cu 20—30 μ sporozoiți. Numai dacă nimfele acarianului sînt mîncate de șopîrle, în intestinul acestora se deschid sporii. În sucul intestinal al gazdei șopîrle, sporozoiții sînt mobili și pătrund, prin epiteliul intestinal, în circuitul sîngelui. Primele gametocite apar în sîngele șopîrlelor după 6 săptămîni de la infecție.

Probabil că *Karyolysus* are numeroase specii în șopîrle și șerpi, dezvoltarea lor nu a fost însă studiată îndeajuns spre a li se stabili poziția sistematică.

Scanned with OKEN Scanner

Chiar în *Lacerta muralis* există, după R e i c h e n o w, specii numeroase care pot să apară și în infecții mixte, sporogonia producîndu-se în aceeași specie de acarian. Deosebirile principale specifice se referă la localizarea sporozoarelor în corpul gazdei. Gametocitele pătrunse în hematiile gazdei sînt foarte dăunătoare nucleilor, variind după specie și gradul de nocivitate. Nucleii sînt fărîmițați, deformați sau deplasați, arareori distruși.

K. bicapsulatus (França) și *K. zuluetai* E. Reichenow (fig. 214, p), se dezvoltă în intestin. La aceste 2 specii, gametocitele din hematiile șopîrlei se disting prin aceea că ambele capete ale capsulei lor învelitoare au o îngroșare în formă de calotă, intens colorabilă cu coloranți bazici. Afară de aceasta, pe viu se observă la o margine o structură foarte refringentă, la *K. bicapsulatus* hemisferică, la *K. zuluetai* în formă de baghetă. Sporii sînt circulari și turtiți ca la *K. lacertae*, conțin la *bicapsulatus* 14, iar la *zuluetai* 16 sporozoiți.

K. lacazei (Labbé) (fig. 214, r). Se dezvoltă în celom și parazitează tot în *Lacerta muralis*, are gametocite în forma a două ramuri, localizate în corpusculii sanguini, sporii fiind ovali, cu aproximativ 30 de sporozoiți.

K. biretortus (Nicolle) (fig. 214, s). Parazitează mai ales în *Lacerta viridis*, de asemenea în *L. ocellata* și *Tropidosaura algira*.

3. Ordinul **H A E M O S P O R I D I A** Danilewsky em.

Ciclul evolutiv al hemosporidiilor este același ca al coccidiilor și se desfășoară în vertebrate homeoterme : mamifere și păsări, rar la reptile și amfibii. Cea mai mare răspîndire geografică o au în regiunile tropicale și subtropicale. Este o concordanță deplină între răspîndire și formele cele mai patogene (plasmodiile malariei și piroplasmosele). Speciile genului *Haemoproteus*, hemosporidie foarte comună în sîngele păsărilor, sînt răspîndite cel mai spre nord. Hemosporidiile sînt paraziți celulari, trăiesc în tot timpul perioadei agame a vieții lor în sistemul sanguin al vertebratelor în celulele endoteliului sau în corpusculele sanguine; însă numai în acestea din urmă se dezvoltă formele sexual diferențiate, deci la fel ca și coccidiile sanguicole, se deosebesc însă prin forma și mișcarea amiboidă a anumitor stadii de dezvoltare.

Fecundația și procesele de înmulțire care urmează (sporogonia) au loc într-un nevertebrat hematofag; spori însă nu se produc; alternanța generațiilor este deci strîns legată de schimbarea gazdei. Hemosporidiile rămîn totdeauna în corpul uneia din cele 2 gazde, în nici un stadiu nu se află în afara lor; de aceea sporozoiții nu au învelișuri protectoare.

Scanned with OKEN Scanner

CHEIE DE DETERMINARE A FAMILIILOR ORDINULUI *HAEMOSPORIDIA*

1 (4) Eritrocitele infectate au granule pigmentate.....2
2 (3) Schizogonia în sîngele periferic, de vertebrat..... ..... 2. Familia **Plasmodiidae**
3 (2) În sîngele periferic sînt gametocite, schizogonia în alt loc.... ..... 1. Familia **Haemoproteidae**
4 (1) Fără aceste granule pigmentate 5
5 (6) Infecția este ereditară ..... 4. Familia **Babesiidae**
6 (5) Infecția nu este ereditară ..... 3. Familia **Theileridae**

CHEIE DE DETERMINARE A GENURILOR DE HEMOSPORIDII DIN ANIMALELE DOMESTICE (DUPĂ SCRIABIN)

1 (2) Paraziți punctiformi ai eritrocitelor, formați din cromatină, fără citoplasmă vizibilă ..... **Anaplasma**
2 (1) Paraziți de alte tipuri 3
3 (4) Întregul ciclu de evoluție se petrece în organismul animalelor domestice, în eritrocite 5
4 (3) Cea mai mare parte a ciclului evolutiv se produce în celulele sistemului reticulo-endotelial și numai ultimul stadiu se localizează în eritrocite (gametocite) 6
5 (6) Înmulțirea în eritrocite, prin diviziunea celulei în doi sau în patru indivizi 7
6 (5) Înmulțirea prin schizogonie în celulele sistemului reticulo-endotelial (vite cornute mari și mici) .....**Theileria**
7 (8) Înmulțirea în doi indivizi 9
8 (7) Înmulțirea în patru indivizi (cal, măgar, catîr, pisică)..**Nuttellia**
9 (10) Paraziți mari. Formele tipice sînt piriforme, reunite în perechi care depășesc raza eritrocitei infestate; unghiul de reunire a formelor piriforme duble este ascuțit (toate animalele domestice) ..... **Piroplasma**
10 (9) Paraziți mai mici. Formele piriforme duble sînt mai mici sau egale cu raza eritrocitei. Unghiul de reunire a formelor piriforme duble este obtuz 11
11 (12) Majoritatea paraziților sînt situați mai aproape de periferia eritrocitei. Paraziții dubli sînt mai mici decît raza eritrocitei (vite cornute mari și mici, porci) ....**Babesiella** (**Babesia** n.n.)
12 (11) Majoritatea paraziților sînt situați mai aproape de centrul eritrocitei. Lungimea formelor piriforme duble este egală sau mai mică decît raza eritrocitei (vite cornute mari și mici) ..... **Francaiella** (**Babesia** n.n.)

Scanned with OKEN Scanner

1 Familia **HAEMOPROTEIDAE** Doflein 1916

Hemoproteidele au o vastă răspîndire ca paraziți în sîngele păsărilor și al unor reptile. Unii autori încadrează hemoproteidele din reptile la genul **Haemocystidium** Castellani și Willey. Schizogonia se produce în celulele endoteliale ale vertebratelor. Merozoiții pătrund în celulele sîngelui circulator și devin gametocite. În sîngele ingerat de o insectă hematofagă, specifică, gametocitele devin gameți, din a căror unire rezultă zigoți ce se dezvoltă similar ca la familia *Plasmodidae*.

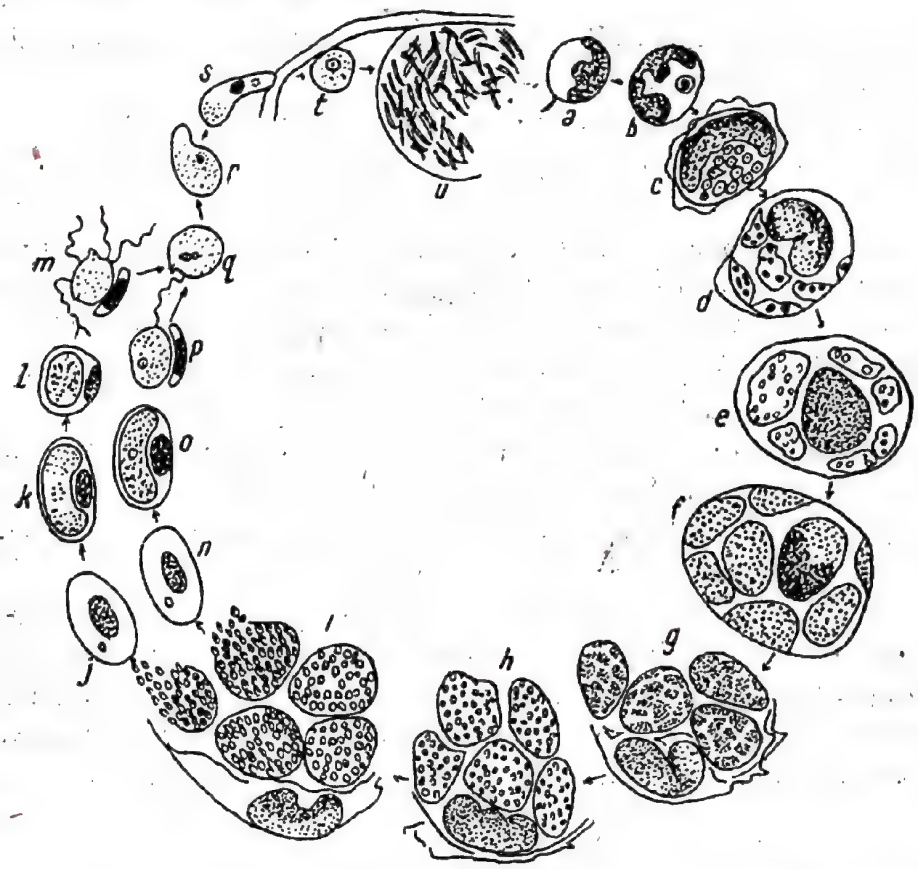


Fig. 216. — *Haemoproteus columbae*, ciclu evolutiv. a — sporozoitul pătrunde în celula endotelială a porumbelului; b — creșterea schizontului; c — scindarea schizontului multinucleat în citomere uninucleate; d—i — dezvoltarea citomerelor care devin merozoiți; j—m, dezvoltarea microgameților; n—p, dezvoltarea macrogametului; q — fecundația; r, s — oochinet; t—oochistul tînăr în peretele stomacal al unei muște; u — ruperea oochistului matur conținînd sporozoiți (a—k, n, o — în porumbel; l, m, p—u — în musca *Pseudolynchia maura*) (după Kudo).

Haemoproteus Kruse (*Halteridium* Labbé). Gametocitele se găsesc în eritrocite, cu granule de pigment; formele deplin dezvoltate au aspect de haltere. Reproducerea sexuată în insecte hematofage.

H. columbae Celli și Sanfelice (fig. 216). Larg răspîndit la *Columba livia*. Stadiile de schizogonie se dezvoltă în plămîni și alte organe, în celulele

endoteliale, unde parazitul crește, își înmulțește nucleii, formează schizonți multinucleari relativ mari, care se scindează în foarte mulți merozoiți. Această schizogonie se repetă de cîteva ori, producîndu-se apoi merozoiți diferențiați sexual, care invadează eritrocitele gazdei. În acestea, parazitul este foarte mic, similar formelor tinere ale malariei. Crescînd, ia forme de „halteridii", relativ mari, cu aspect de haltere sau fasole. Treptat, parazitul ocupă aproape tot interiorul hematiei, crescînd mai ales în jurul nucleului. În timpul acestei creșteri, în citoplasmă se depun multe granule de pigment gălbui-cafeniu. Macrogametul are nucleu relativ mic, plasma conține multe substanțe de rezervă și este intens colorabilă. Microgametul, dimpotrivă, are nucleu comparativ mare și plasma abia colorabilă.

Transmițătorul acestui hemoproteid este dipterul sudic *Lynchia*. Migrația oochistului, formarea oochistului în peretele extern al intestinului, sporogonia și migrarea sporozoiților în glandele salivare ale muștei se fac întocmai ca la plasmodiile din țînțari, foarte similare fiind și aspectele morfologice ale diverselor stadii de dezvoltare. În glandele salivare ale muștei, sporozoiții apar la 10—12 zile după sugerea sîngelui infectat. Experimental, porumbeii pot fi infectați atît prin înțepăturile muștei, cît și prin inocularea glandelor salivare a acestora, conținătoare de sporozoiți; ca urmare, gametociți tineri apar după 4 săptămîni în sîngele periferic al porumbelului.

Dintre numeroasele specii de *Haemoproteus*, găsite în sute de specii de păsări, mai ales răpitoare, oscine și galinacee, descrise de diverși cercetători, menționăm încă :

H. noctuae Celli și Sanfelice (fig. 217, a) din bufnița *Athene noctua*.

H. danilewski (modificatio *tinnunculi*) Wasielewski și Wülker (fig. 217, b) din *Tinnunculus*. Acești autori presupun că numeroase specii de păsări pot avea, probabil, aceeași specie de *Haemoproteus*. *H. testudinis* (Laveran) din *Testudo pardalis* (Africa de sud), *H. metchnikovi* (Simond) din *Trionyx indicus* (India).

Fig. 217. — a — fecundația la *Haemoproteus noctuae* (Mi — microgameți, Ma — macrogameți, Er — eritrocit); b1 — *H. danilewskyi*, macrogamet, b2 — microgametocit, b3 — eritrocit cu infecție dublă cu ambele tipuri de gametocite; c1, c2 — *H. mesnili*, gametocite tinere, c3 — microgametocit adult, c4 — macrogamet adult; d1 — macrogamet de *Leucocytozoon lovati*, d2—d8 — schizogonie în splina de *Lagopus sciticus* (după Doflein); e — *Haemoproteus* sp. din pasăre; f — *Leucocytozoon* din sînge de pasăre (după Capustin).

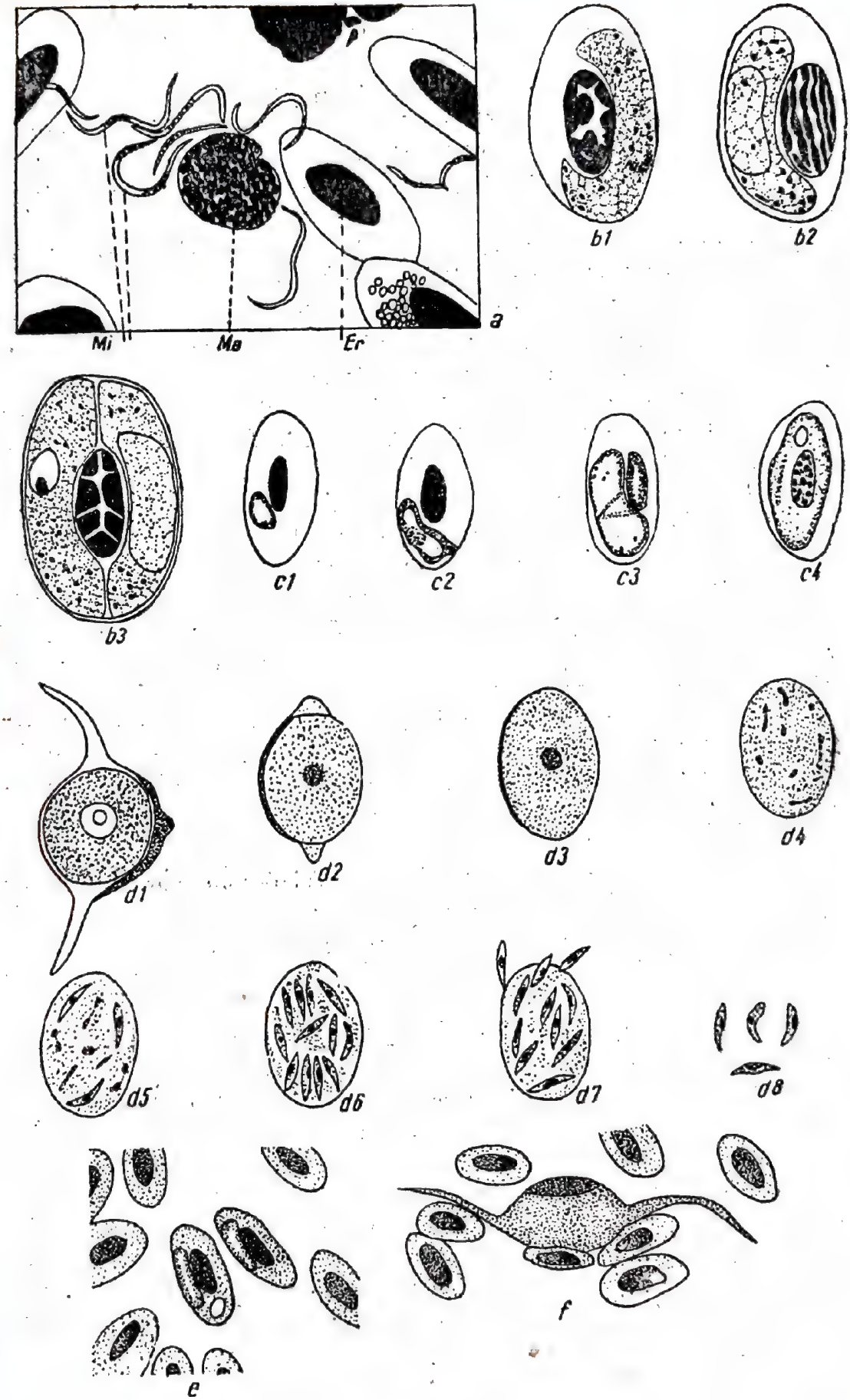


Fig. 217

Scanned with OKEN Scanner

Dintre formele parazite la șopîrle citățm: *H. simondi* (Castellani și Willey) din *Hemidactylus*, *Phyllodactylus elisae* (Schortt) și *Platydactylus mauritanicus* (Martin Cano, Spania); *H. grahami* Shortt în *Agama nupta*, *H. gonzalezi* Iturbe în *Anolis biporcatus*, *H. mesnili* (Bouet) din șerpi africani etc.

Leucocytozoon Danilewsky. Acest gen constituie o trecere evidentă între ordinele *Coccidia* și *Haemosporidia*. Parazitează în sîngele multor păsări (fig. 217 d, f), dezvoltarea acestor sporozoare însă nu este cunoscută încă decît parțial. În sîngele circulator al gazdelor vertebrate se găsesc numai formele sexual diferențiate (macro- și microgametocite). Schizogonia se produce în celulele endoteliale și viscerale ale vertebratelor, reproducerea sexuată în insecte hematofage, gametocitele în celulele (de obicei lung fusiforme) ale gazdei.

L. ziemanni (Laveran). În *Athene noctua*.

L. lovati Seligmann și Sambon. În *Lagopus*. Cazuri de schizogonie s-au observat la *Athene noctua* (plămîni), *Turdus* (plămîni), *Anser* (diferite organe interne), *Ardea purpurea* (cord), *Corvus* (măduva oaselor), *Pica* (splină) etc. În ce privește transmițătorii formelor de *Leucocytozoon*, aceștia sînt încă foarte puțin cunoscuți, se presupune că ar putea fi *Ornithomya* (dipter hipoboscid) și acarieni (gamaside hematofage).

Leucocitozoare se găsesc cel mai adesea la păsări răpitoare, îndeosebi bufnițe, în oscine (fringilide și corvide), apoi în galinacee. *L. caulleryi* Mathis și Léger în găini domestice (Tonchin); *L. neavei* Balfour în bibilică, *Perdix* (pînă la 100% din indivizii cercetați), *Lyrurus*, *Tetrao*, fazani, uneori și la rațe și gîște.

De obicei, infecțiile sînt inofensive. Dovezi despre patogenitate ocazională lipsesc, bunăoară că leucocitozoarele ar pricinui scăderea vînatului cu pene. Pretinse pierderi mari la gîște tinere, cauzate de *L. anserina* Knuth, s-au dovedit ulterior neînsemnate, infecții puternice existînd și la animale sănătoase.

L. simondi Mathias și Léger (*L. anatis* Wickware) (fig. 218). În *Querquedula* și alte rațe în America de Nord, R. P. Chineză și în *Mergus serrator*. După O 'R o k e, vectorul acestei specii este *Simulium venustum*, în care are loc reproducerea sexuată. La 1—2 minute după ce au obținut sînge de la o rață infectată, gametocitele devin gameți maturi. Macrogameții au un diametru de circa 8 μ. Dintr-un singur microgametocit se dezvoltă 4—8 microgameți, lungi de 15,7—24 μ. În conținutul stomacal al muștei se găsesc zigoți la 10—20 de minute după ce supsese sînge infectat de la o pasăre. După 5 ore abundă oochineți mobili, mari de 33,5 × 3—4,6 μ. La 22 de ore după sugerea sîngelui de la rață, în peretele extern al intes-

tinului muștei se găsesc oochisturi. Maturația sporozoiților durează probabil 24—28 de ore. După 5 zile se observă stadii de schizogonie în celulele endoteliale ale vaselor capilare pulmonare, hepatice și ale splinei. După aproximativ 7 zile, gametocitele apar în sînge; ficatul și splina se hipertrofiază. Infecția rațelor tinere este fatală și apare adeseori subit.

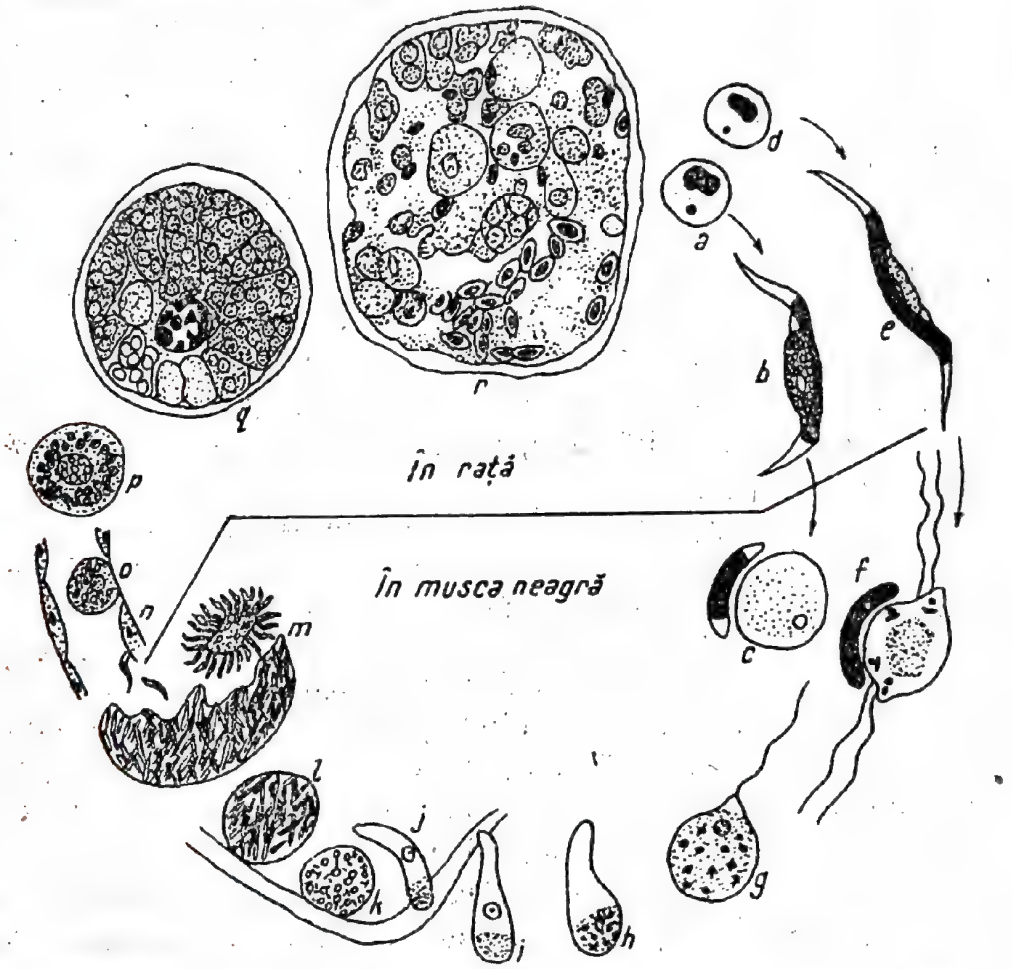


Fig. 218. — *Leucocytozoon simondi*, ciclu evolutiv în rață și „musca neagră"; a—c — dezvoltarea macrogametului; d—f — a microgametului; g — fecundație; h — oochinetul pătrunzînd prin peretele stomacului; k—m — dezvoltarea sporozoiților; n — sporozoiți invadînd celulele endoteliale; o—r — schizogonie (după Brumpt, din Kudo).

2. Familia **PLASMODIIDAE** Mesnil 1903

Plasmodiile paraziteză în sîngele omului, mamiferelor, păsărilor și reptilelor, poate și în unele amfibii *(Dactylosoma)*. Este caracteristic că eritrocitele sînt atacate nu numai de gametocite, ci și de stadiile reproducerii agame, care se localizează pe sau în hematii. Schizonții plasmodiidelor sînt relativ

mai mici în comparație cu ai hemoproteidelor, iar numărul merozoiților mai redus. De asemenea, în timpul creșterii parazitului, la fel ca la gametocite, în protoplasmă se aglomerează pigmenți. La schizogonie, pigmenții rămîn ca un corp rezidual.

Pînă în prezent, nu se știe încă cu precizie dacă diversele stadii de dezvoltare a parazitului se află în interiorul eritrocitei sau epicelular, adică pe suprafața acesteia, poate mai mult sau mai puțin adîncită pe alocuri. Mobilitatea amibiană a parazitului în creștere, vizibilă pe viu, pare a sprijini ipoteza localizării epicelulare, mai ales că C. D. Langen și L. Roskett au reușit a desprinde, prin spălare potrivită, paraziții malariei umane de pe suprafața eritrocitelor, fără ca acestea să sufere hemoliza, iar paraziții pluteau liberi în serul sanguin. La unele stadii însă, cum sînt bunăoară cel de gametocit și mai ales cel de „semilună", localizarea parazitului este probabil intracelulară. După E. Reichenow, ar exista ambele forme de parazitism, epicelulare fiind îndeosebi stadiile tinere.

Nu sînt încă cunoscuți transmițătorii plasmodiidelor decît ai celor din om și din oscine (păsări cîntătoare), și anume familia culicidelor (*Anopheles, Culex* etc.).

Parazitul se dezvoltă în insectă, formînd microgameți; după fecundație se produce oochinetul în stomacul insectei, urmînd sporogonia în peretele extern al stomacului și infectarea glandelor salivare.

Proteosoma Labbé. Parazitează în eritrocitele păsărilor și reptilelor. Gametocitul are o formă sferică, ovoidă sau alungită. Acest gen este comun mai ales la oscine, găsindu-se și la bufnițe, galinacee, porumbei și rațe. Răspîndirea cea mai mare se întîlnește în țările calde, există însă adesea și la păsările din Europa Centrală. Experimental s-a dovedit că același parazit poate trăi la oscine în general, cum sînt vrăbiile, canarul, *Fringilidae, Carduelis cannabina, Loxia curvirostra, Emberiza citrinella, Alauda, Erithacus rubecula* și ciori. Însă *Proteosoma wasielewskii* Brumpt, din *Athene noctua*, nu este transmisibilă la canari.

Proteosomele din oscine au fost considerate ca aparținînd toate speciei *P. praecox* Grassi și Feletti. S-a dovedit însă că, în realitate, *P. praecox* este o specie colectivă, distingîndu-se următoarele specii reale:

P. praecox Grassi și Feletti (fig. 219). Foarte similară cu parazitul malariei tropice a omului. Stadiile de schizogonie, deși tot intraeritrocitare, nu se găsesc decît rar în sîngele periferic, ci mai ales în organele interne. Gametocitele sînt zvelte și au aproximativ aceeași formă ca parazitul malariei tropice. De aceea (la fel cu *Haemoproteus*), *P. praecox* nu deplasează de loc sau numai puțin din poziția lor normală, nucleii celulelor gazde.

P. cathemerium (E. Hartman). Este forma aviară cea mai răspîndită, găsită în majoritatea cazurilor de malarie aviară. La schizonții în creștere, pigmentul este de obicei concentrat într-un singur granul. Se produc 6—24 de merozoiți. Gametocitele sînt sferice și conțin granule de pigment baciliforme, mai lungi și mai ascuțite la capete în microgametocite decît în macrogameți, cele dintîi fiind și mai greu colorabile.

P. inconstans (E. Hartman). Diferă de specia precedentă, mai ales în privința pigmentării. La schizonții în creștere, granulele de pigment sînt foarte fine și dispersate, pe cînd în gametocite sînt sferice, nu baciliforme, iar schizonții rămîn puțin mai mici.

P. rouxi (Ed. și Et. Sergent și Catanei). În canarii din Algeria. Schizonții sînt atît de mici, încît nu deplasează (ca la alte specii) nucleul celulei gazde, iar din schizogonie nu rezultă decît numai patru merozoiți. Aceleași particularități are și *P. vaughani* Novy și Mc Neal din *Merula migratoria*, transmisibilă canarilor; poate aceeași specie.

Transmițători de *Proteosoma* sînt îndeosebi specii de *Culex* prin care sporozoiții ajung în sîngele păsării. Ei au aspect de viermișori zvelți, mișcări glisante și pătrund curînd în globulele roșii, unde se transformă în forme rotunde cu mișcări de amibă. Crescînd, parazitul depune în plasma hematiei granule de pigment gălbui cafeniu produs de el. Parazitul crește și împinge la o parte nucleul celulei gazde. Nucleul proteosomei se multiplică prin repetate diviziuni binare; cînd numărul nucleilor a ajuns la aproximativ 16—32, se produce schizogonia, prin formarea unui număr corespunzător de indivizi tineri, numiți merozoiți, rămînînd un corp rezidual, de pigment aglomerat. Toată această dezvoltare în eritrocit durează aproximativ 24 de ore.

Și merozoiții au aspectul unor viermișori mobili care invadează noi eritrocite, repetînd acolo ciclul evolutiv descris sus. Urmează astfel numeroase perioade de înmulțire; după un timp însă începe paralel și producerea formelor diferențiate sexual. Merozoiții ce devin forme sexuale cresc în hematie, fără ca nucleul lor să se dividă. În stadiul adult sînt ovali sau reniformi, putîndu-se deosebi ca macrogameți și microgametocite. La macrogameți, plasma este intens colorabilă, conține multe substanțe de rezervă, puține granule de pigment și un nucleu relativ mic. Dimpotrivă, plasma microgametocitelor este numai slab colorabilă, însă intens pigmentată, iar nucleul de cîteva ori mai mare decît al macrogameților.

Dezvoltarea mai departe a formelor sexuate nu se produce[1] decît dacă acestea pot părăsi corpul viu al păsării, deci prin actul sugerii de sînge de către un țînțar; este importantă schimbarea tonusului mediului

[1] Se poate observa la microscop, pe viu, adăugînd sîngelui o urmă de apă.

Macrogameții și microgametocitele se rotunjesc și ies din eritrocite. În microgametocite începe o ciclozâ plasmatică atît de intensă, încît granulele de pigmenți sînt transportate în vîrtej. În curînd se formează microgameții, 4—8 țîșnind subit, ca niște fire hialine, lungi, care fac mișcări de bici, vioaie; se desprind în curînd și pleacă rapid cu mișcări șerpuitoare. Microgameții nu au flageli, corpul plasmatic este zvelt și conține la mijloc un nucleu lung. Microgameții născuți în stomacul țînțarului caută macrogameții, unul dintre microgameți pătrunde în macrogamet la punctul unde acesta prezintă o protuberanță de recepție.

În comparație cu coccidiile, zigotul de *Proteosoma* prezintă în continuarea dezvoltării sale o particularitate remarcabilă. Pe cînd la coccidii fecundația este urmată imediat de închistarea copulei și formarea oochistului, zigotul hemosporidiei are un stadiu intermediar, mobil, numit oochinet (S c h a u d i n n). Oochinetul, similar gregarinelor, străbate prin epiteliul stomacului țînțarului și ia în tunica elastico-musculară o formă sferică. Acest stadiu corespunde oochistului, creșterea este foarte intensă, parazitul nu produce însă un înveliș chistic propriu, singurul său înveliș fiind simulat de tunica înconjurătoare, produsă de gazdă.

Diviziunile nucleare au loc în timpul creșterii parazitului. Cînd s-au produs nuclei numeroși, citoplasma se scindează, părțile acesteia nu se separă însă complet decît după ce diviziunile nucleare s-au terminat și s-au produs sporozoiți; atunci acele fragmente plasmatice se observă, în formă de rozetă, în jurul unui număr de corpuri reziduale.

Cînd membrana oochistului crapă, sporozoiții ajung în celomul țînțarului, de unde curentul limfatic îi poate transporta în orice parte a corpului gazdei. Sporozoiții se concentrează însă, probabil prin chimiotropie, în glandele salivare ale țînțarilor. Împreună cu saliva, în timpul suptului, insecta injectează în sîngele gazdei homeoterme și sporozoiți, invadatori ai eritrocitelor; astfel, ciclul evolutiv poate începe din nou.

Fig. 219. — a — oochiști de *Proteosoma* în intestinul mediu al unei specii de *Culex*; la stînga vasele lui Malpighi; b1—b3 — *Plasmodium relictum*; c1—c3 — *P. vaughani*; d1—d3 — *P. cathemerium*; e1—e3 — *P. rouxi*; f1—f3 — *P. elongatum*; g1—g3 — *P. circumflexum*; h1—h3 — *P. polare*; i1—i3 — *P. gallinaceum*; j1—j3 — *P. hexamerium*; k1—k5 — *P. minasense*, k1—k4 — schizonți, k5 — gametocit; l1—l5, parazitul malariei tropice în frotiuri; m1—m4 — creșterea parazitului terței, forme bizare și îngroșarea granulelor lui Schüffner, în hematii (după Doflein); m5 — *Plasmodium relictum (praecox)* din sîngele vrabiei (după Capustin).

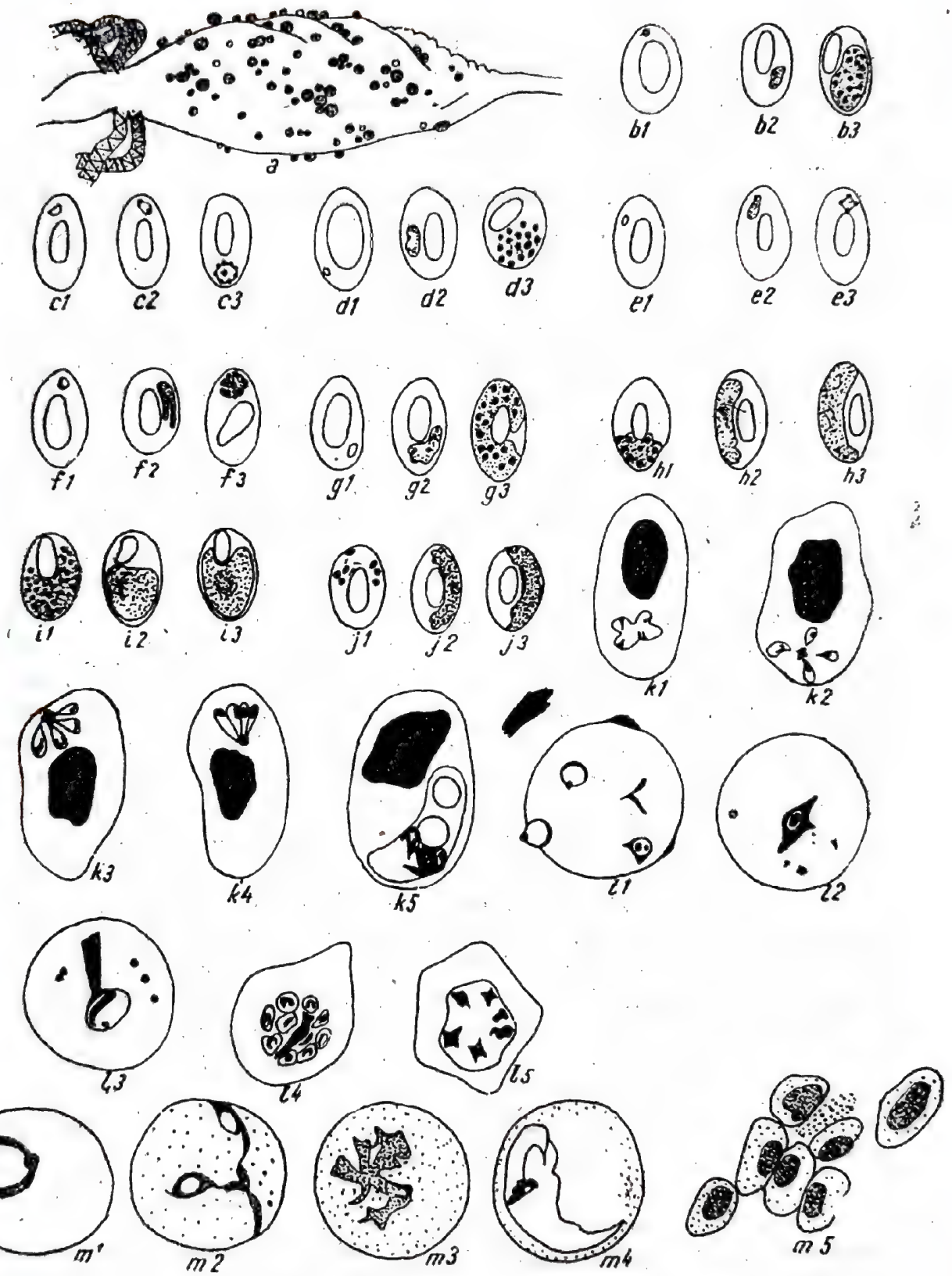


Fig. 219

Scanned with OKEN Scanner

Dintre proteosomele reptilelor citãm : *P. agamae* (Wenyon) din *Agama colonorum*; *P. diploglossi* (Aragao şi Neiva) din *Diploglossus fasciatus*; *P. tropiduri* (Aragao şi Neiva) din *Tropidurus torquatus*; *P. mabuise* (Wenyon) din *Mabuia quinquetaeniata*; *P. minassense* (Cerini şi Rudolph) din *Mabuia agilis*.

La aceste specii, numărul merozoiţilor variază între 4 şi 70, diferit de la una la alta (respectiv, 70, 40, 12, 6, 4).

Laverania Grassi şi Feletti. Schizonţii mici nu umplu complet eritrocitele invadate. Gametocitele sînt lungi, ca nişte viermişori.

L. malariae Grassi şi Feletti (sin. *Plasmodium immaculatum* Grassi şi Feletti, *Plasmodium falciparum* (Welch)), este parazitul malariei tropice. Este forma cea mai mică dintre cele trei specii de malarie a omului.

Diametrul parazitului adult circa 5 μ. În hematii apare de obicei în formă de inel foarte subţire, centrul corpului avînd o vacuolă mare. Inelele cele mai mici sînt numai cît 1/6 din diametrul eritrocitei. Nucleul este ca un granul compact care depăşeşte suprafaţa. După 6—12 ore, inelele ating 1/4—1/3 din diametrul eritrocitei. Adeseori inelul este alungit, frecvent există două, uneori şi mai multe granule de cromatină, în locul unuia singur, normal. Parazitul poate fi la marginea hematiei. Caracteristic pentru *L. malariae* este frecventa infectare a aceleiaşi hematii cu mai mulţi paraziţi, mai ales cu inele mici. Inelele mari pot avea aspect amiboid prin existenţa unor pseudopode fine (aşa-zisul *Plasmodium tenue* Stephens), frecvente fiind deformările şi prin prepararea defectuoasă. Stadiile de schizogonie se găsesc aproape exclusiv în organele interne. La infecţii foarte grele, acele stadii apar sporadic şi în sîngele periferic. Schizontul adult atinge numai 1/2—2/3 din diametrul hematiei şi produce 8—24, de obicei 10—20 de merozoiţi foarte mici. În general, perioada de reproducere durează aproximativ 40—48 de ore. După 5—10 zile de la începutul febrei, încep să apară în sînge primele gametocite; cele adulte sînt lungi de 9—14 μ, încît depăşesc mărimea hematiilor şi au o formă curbată, la capete larg rotunjită ca un bob de fasole, mai rar ascuţite (aşa-zisele „semiluni“ cum se găsesc în literatura de specialitate). În preparatele colorate cu soluţia Giemsa, macrogameţii şi microgameţii sînt uşor de deosebit pe viu chiar după localizarea pigmenţilor.

Dezvoltarea mai departe a gametocitelor se face în stomacul anofelului care a supt de la om sînge infectat. Microgametocitele se transformă în microgameţi filiformi, mobili, iar macrogameţii cad din eritrocite şi sînt fecundaţi de către un singur microgamet. Spre deosebire de coccidii, oochistul fecundat rămîne nud şi se transformă în oochinet alungit, mobil timp de 12—20 de ore după actul suptului. Parazitul pătrunde prin epiteliul intestinal

Scanned with OKEN Scanner

în tunica elastico-musculară, se rotunjește în oochist, crește intens, încît formează sferule pedunculate, mari de 30—60 μ, proeminente în celomul țînțarului. Numărul oochisturilor poate fi de 200, excepțional chiar de 500. Nucleii din oochist se înmulțesc, se formează sporozoiți filiformi (14 × 1 μ), în masă, rînduiți paralel în fascicule. Un singur oochist poate să conțină pînă la aproximativ 10 000 de sporozoiți. Cînd aceștia sînt maturi, oochistul se deschide spre celomul anofelului și varsă acolo toți sporozoiții în „sîngele" țînțarului. Treptat, sporozoiții se concentrează în glandele salivare ale anofelului, de unde trec în sîngele omului înțepat; astfel, ciclul evolutiv reîncepe și durează aproximativ 14 zile la temperatura optimă de circa 28—30°C. Răspîndirea geografică a acestui sporozoar depinde mai ales de temperatura minimă (18°C) de care anofelul are nevoie pentru dezvoltarea sa, critică fiind mai ales temperatura din momentul cînd, după U a n c s o, oochisturile pătrund în peretele stomacului de țînțar; scăderea ulterioară a temperaturii întîrzie dezvoltarea, dar nu o interzice.

Plasmodium Marchiafava și Celli. Schizogonia se produce în eritrocite, probabil și în celulele endoteliale de om, mamifere, păsări și reptile. Reproducerea sexuată în insecte sugătoare de sînge. Gametocitele au forme amiboide, în stadiul adult de obicei aspect de discuri, care umplu, mai mult sau mai puțin, toată hematia.

P. vivax Grassi și Feletti. Este agentul febrei *terțe*. Această specie este în toate stadiile sale simțitor mai mare decît *Laverania malariae (tropica)*. În comparație cu celelalte două specii de malarie umană, *P. vivax* prezintă, în stadiile tinere ale schizogoniei din eritrocite, mișcări amiboide relativ vioaie, iar pigmentul, totdeauna existent în protoplasma parazitului, prezintă curenți vioi, continui. Granulele de pigment sînt foarte fine, colorate slab-cafeniu. Parazitul tînăr, cînd are un diametru de 1,5—3 μ, încă nu posedă pigment. În acest stadiu, pe frotiul colorat formele cele mai tinere au aspect de discuri rotunde, albastre, cu nucleul roșu, sînt încă lipsite de vacuole, diametrul lor fiind cît 1/5—1/4 din cel al eritrocitei. Parazitul crescînd, apare în el vacuola, încît ia aspect inelar, ocupînd 1/3 din eritrocită, și seamănă cu inelele malariei tropice. La *P. vivax* se observă în sîngele periferic și stadiile următoare de creștere pînă la sfîrșitul schizogoniei. După circa 6 ore de la infecție, încep să apară în parazit pigmenții, plasma sa se înmulțește și are în preparat aspect foarte amiboid (dacă nu e destrămată prin uscarea frotiului). Crescînd, plasmodiul devine mai compact, cantitatea de pigment crește, iar după 36 de ore cea mai mare parte din hematie este ocupată de parazit. El devine mai rotund, vacuola dispare și se repetă diviziunea nucleului după tipul mitozei, iar pigmentul se concentrează în unele locuri. Crescînd, schizonții depășesc mărimea hematiei nor-

Scanned with OKEN Scanner

male. Se produc 12—24, de obicei circa 16 nuclei, iar schizontul se scindează într-un număr corespunzător de merozoiți, pigmentul rămînînd în forma a 1—2 granule (corpuri reziduale), și este încorporat de celulele endoteliale și de monocite. Toată această dezvoltare se desfășoară în circa 48 de ore.

În toate stadiile de dezvoltare a parazitului, acesta cauzează o considerabilă mărire și decolorare a hematiilor, iar în preparatele intens colorate se observă „granulațiile Schüffner", care au aspectul unor puncte roșcate, presărate pe toată suprafața globulelor. O dată cu creșterea paraziților, aceste fenomene devin din ce în ce mai intense.

După o incubație de circa 12—20 de zile, la infecțiile proaspete pot să apară primele forme de diferențiere sexuală, cel mai tîrziu însă la 10—14 zile după ivirea formelor de schizogonie. Gametocitele se dezvoltă, ca la malaria tropică, mai ales în splină și măduva oaselor, stadiile tinere putîndu-se însă observa uneori și în sîngele periferic, dar nu au vacuole și sînt mai puțin amiboide decît schizonții mai dezvoltați. Alterarea eritrocitelor este aceeași ca la schizonți.

Gametocitele sînt discuri mari, rotunde, în jurul lor nemaifiind liberă decît o margine foarte subțire din corpul eritrocitei invadate și mult mărite patologic. Pigmentarea gametocitelor este mai puternică și mai grosieră decît a schizonților adulți, ușor de deosebit de aceștia prin existența unui singur nucleu. Protoplasma macrogametului diferă de a microgametocitului prin intensitatea coloratiei; macrogametul are nucleul mic, rotund, situat periferic, pe cînd la microgametocit nucleul este mai mare, adesea alungit ca o panglică, situat de obicei în centrul celulei. În sînge, macrogametul trăiește cîteva săptămîni, microgametocitele pier mai devreme.

Ingerate de anofel, în stomac, gametocitele părăsesc rămășițele celulei-gazde și iau o formă sferică. Se produc 4—8 microgameți. Zigotul devine oochinet mobil, tîrîtor. Continuarea dezvoltării în țînțar este aceeași ca la *Laverania malariae*. Sporozoiții se găsesc în tot corpul anofelului, cei din interstițiile musculare fiind poate stadii de iernare, înainte de invadarea glandelor salivare.

La temperatura optimă de 25°C, formarea sporozoiților se face în 11 zile, temperatura minimă fiind de numai 16—17°C, ceea ce explică marea răspîndire geografică a acestei specii.

Între malaria păsărilor, pricinuită de *Plasmodium praecox (P. relictum)* la canarul *Serinus canarius*, și malaria omului este o mare asemănare, mai ales în ce privește fenomenele sexuale ale ciclului vital.

Iarna, țînțarii nu sînt purtători ai plasmodiului malaric. La pasărea infectată, parazitul se poate menține viu, în număr mic, cît trăiește gazda.

Scanned with OKEN Scanner

Malaria se transmite prin femelele de ţînţari adulte, deoarece masculii nu sug sînge, fiind deci inofensivi. Speciile de ţînţari care atacă pe om şi-i transmit malaria aparţin numai genului *Anopheles*, iar malaria aviară (a păsărilor) este răspîndită prin ţînţari din genurile *Culex*, *Aedes* şi *Theobaldia*.

Infecţia artificială cu malarie se foloseşte cu bune rezultate pentru combaterea unor forme de sifilis al sistemului nervos.

P. malariae Laveran. Parazitul quartanei (quartei). Perioada de dezvoltare 72 de ore. Parazitul nu depăşeşte dimensiunile hematiei şi nu o alterează. În preparatul intens colorat, paraziţii tineri, lipsiţi încă de pigment, au aspect inelar ca la *P. vivax*. După 10 ore apare pigmentul, vacuolele dispar, dezvoltarea pseudopodelor este mai redusă, sporadic se observă forme de panglică ce traversează întreaga eritrocită. Parazitul, de circa 50 de ore, este rotunjit, începe prima diviziune nucleară, urmată ulterior de alte două. Schizontul adult umple toată hematia, în centrul acestuia se adună mult pigment, se produc de obicei 8 merozoiţi, grupaţi ca o rozetă în jurul corpului rezidual. Gametocitele au mărimea eritrocitelor. Dezvoltarea în anofel nu este încă complet lămurită. Temperatura minimă de dezvoltare este circa 14—16°C. Răspîndirea parazitului este insulară, în diverse regiuni ale globului (Antilele Mici, Mediterana, estul Noii Guinee etc.), deci mult mai mică decît la celelalte două specii de malarie umană.

De interes teoretic sînt speciile de *Plasmodium* găsite la diferite maimuţe din regiunile ecuatoriale. Adeseori se găseşte *Plasmodium* la lilieci, de exemplu *P. polychromophilus* în *Vespertilio murinus*; *P. melanipherus* în *Miniopterus schreibersi*; *Plasmodium pteropi* Breinl în *Pteropus gouldi* Rodhain; *P. brodeni* în insectivorul *Petrodromus tetradactylus*; *P. vassali* (Lav.) în *Sciurus grisemanus* şi *S. vittatus*, netransmisibil la veveriţe europene; *P. rigoleti* Lég. şi Béd. în *Myoxus murinus* (Senegal); *P. roubaudi* Lég. şi Béd. în *Ictonyx zorilla* (Senegal); *P. canis* Castellani şi Chalmers în cîine; *P. equi* Castellani şi Chalmers în cal (Colombo); *P. bubalis* Sheather în bivol (India); *P. cephalophi* Bruce în antilopa *Cephalophus grimmi*; *P. tyrio* Mello în *Myrmecophaga pentadactyla* [1].

Din păsări menţionăm următoarele specii de *Plasmodium*, unele posibile şi în R. S. România:

P. circumflexum Kikuth. În diverse oscine. Schizogonia în 48 de ore; din schizont rezultă 13—30 de merozoiţi, transmiţători sînt *Culex* şi *Theobaldia*.

P. elongatum Huff. În vrăbii etc. Schizogonia completă în 24 de ore, mai ales în măduva oaselor. Din schizont ies 8—12 merozoiţi, transmiţător *Culex*.

[1] P. Mühlens, *Die Plasmodien*, în Prowazek-Nöller, Handb. path. Protozoen, 1921, t. 3, p. 1—421.

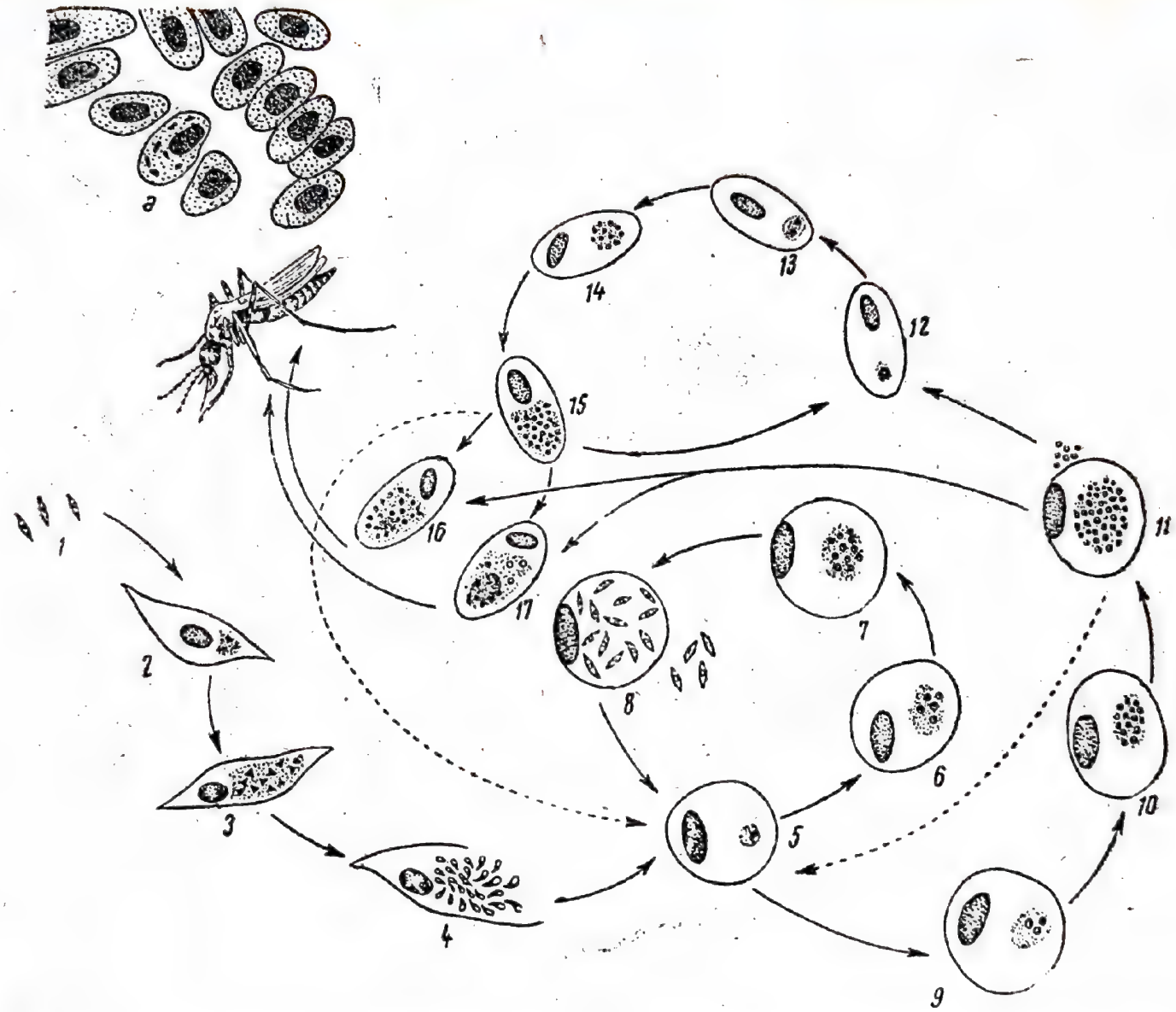


Fig. 220. — a — Plasmodiul malariei păsărilor (*Plasmodium gallinaceum* în sîngele găinilor) (după Capustin şi Lasuhin). Schema ciclului evolutiv la *Plasmodium (Proteosoma) gallinaceum*. 1 — sporozoiţi; 2—4 — prima generaţie de merozoiţi; 5—8 — a doua generaţie de merozoiţi; 9—11 — formarea micromerozoiţilor (generaţia de metacriptozoiţi); 12—15 — ciclul asexuat din eritrocite; 16—17 — gametocite (după Zasuhin).

Scanned with OKEN Scanner

P. gallinaceum Brupt (fig. 220). În găini (India). Schizogonia în 36 de ore, din schizont apar 20—36 de merozoiți. Transmisibil la fazani, gîște etc., transmițător *Aedes*.

P. oti Wolfson. În *Otus asio naevius*. Schizonții cu 8 merozoiți.

3. Familia **THEILERIDAE** du Toit, Poche 1913

Teileridele sînt paraziți în sîngele mamiferelor. Înmulțirea se face prin schizogonie în celulele endoteliale ale capilarelor din organele interne. Formele din eritrocite sînt totdeauna lipsite de pigmenți. Vectorii teileridelor sînt căpușele. Acestea sug sînge numai de trei ori, o dată ca larvă, apoi ca nimfă, iar a treia oară ca imago (adult). Cînd a supt sînge infectat cu teileride, căpușa transmite parazitul cu proximul act al sugerii. Căpușile adulte, chiar dacă au supt sînge infectat, nu mai pot transmite parazitul, teileriozele nefiind ereditare, prin progenitură.

Unii autori includ teileridele în familia *Babesiidae*.

Theileria Bettencourt, França și Borges: cu caracterele familiei.

T. parva Theiler (fig. 221, a_1 —a_4). Ca la *Laverania malariae*, stadiile din hematii au forme de inel, virgulă sau bacil de 2,5 × 0,5 μ, cu nucleul la un capăt. Schizogonia în organele interne ale vitelor, mai ales în splină și glandele limfatice. Incubația 10—14 zile. Specia are două forme diferite: una cu nuclei mari, puțin numeroși, cealaltă cu nuclei mai mici și mai numeroși. Transmițători sînt specii de *Rhipicephalus* (ixodid). Lipsește hemoglobinuria caracteristică babesielozelor grave. *T. parva* de regulă mortală în circa 2 săptămîni, cu febră mare aproape continuă și marasm. Puținele vite supraviețuitoare acestei infecții devin imune pentru reinfecții. Teilerioza este răspîndită în sudul și estul Africii.

T. mutans (Theiler) (fig. 222, n). Foarte similară cu *T. parva*, parazitează tot la vite, infecția este însă cu totul benignă. După infecție acută, vitele rămîn parazitate cronic. În toată Africa. Vector: *Rhipicephalus*.

T. dispar Sergent și colab. Parazitează în vite (Algeria). Formele din eritrocite foarte similare celor de *T. parva*. Vector *Hyalomma*. Infecție cronică este și la *T. mutans*, parazitul este însă atît de rar, încît nu poate fi găsit în preparatul microscopic, doar transfuzia de sînge dovedindu-i prezența.

T. annulata (Djuncovschi și Lühe) (fig. 222, l, m) (sin? *T. dispar* Serg. și colab.). Provoacă teilerioză la vite în Transcaucazia. Specie insuficient cercetată.

T. ovis (Littlewood), *T. hirci* Djuncovschi și Urodjevici. Lestoquard consideră teileriile din oaie și capră identice. Morfologic seamănă foarte mult cu *T. parva*. Schizogonia observată în capre în Iugoslavia,

Scanned with OKEN Scanner

în sîngele periferic. Transmițătorul necunoscut *(Rhipicephalus?)*. Paraziții endoeritrocitari, cu aspect de teilerii, se cunosc și din numeroase alte copitate. Speciile respective au fost descrise sub numele generic de *Gonderia*, altele ca *Theileria*, nu s-au observat însă, aproape de loc, forme de reproducere prin schizogonie.

Din oi și capre au fost descrise *Gonderia (T.) ovis* și *G. (T.) hirci*, stadiile acestora din hematii sînt identice cu cele de *Theileria*, lipsesc însă schizonți în organe, iar patogenitatea nu ar exista.

T. tachyglossi Priestley. În *Pachyglossus aculeatus*; parazit în formă de inel și bacil atît în hematii, cît și în sînge.

T. brimonti Léger și Monzels din *Bradypus tridactylus*. Parazitul în globulele roșii are forme de inel, pară, bacil (0,5 × 2 μ).

Rangelia Carini și Maciel. Singura specie din acest gen (*R. vitalii* Rangel-Pestana) (fig. 221, b) provoacă la cîinii din Brazilia piroplasmoză și seamănă foarte mult cu *Babesia canis*.

4. Familia **BABÉSIIDAE** du Toit, Poche 1913

Paraziți nepigmentați din eritrocitele diverselor mamifere. Lipsește reproducerea prin schizogonie, caracteristică hemosporidiilor tipice. În hematiile gazdei, parazitul se înmulțește prin diviziune binară. După unii autori, la anumite forme ar rezulta din diviziune și 4 celule-fiice (ipoteză nedovedită).

Babesiidele sînt transmise de diferite specii de căpuși. Spre deosebire de teilerii, la babesii infecția se transmite urmașilor.

Babesia Starcovici (*Piroplasma* Patton). Parazit în eritrocitele bovideelor. Corpul piriform, grupat în perechi, în unghiuri diferite. Reproducerea

Fig. 221. — a1—a4 — *Theileria parva*, a5—a8 — *Babesia bovis*; b1—b4 — *Rangelia vitalii* în globulele roșii ale cîinelui, b5—b8 — stadii de schizogonie în organele interne; c1—c7 — *Babesia canis* în frotiuri, c1 — stadiu amiboid, c2 — formă de pară, tînără, c3 — formă de pară, adultă, c4 — diviziune, c5—c7 — infectarea a cîte unui eritrocit cu 4, 8, 16 forme de pară; d1—d6 — *Babesia equi*, forme din sîngele periferic al calului (după Doflein); e — *Atoxoplasma danilewskii*. Frotiu din sîngele cizului (după Capustin); f — *Piroplasma (Babesia) kolzovi* în sîngele periferic al țistarului *Citeleus pygmaeus* (după Capustin); g — *Toxoplasma gondii*, frotiu din splina țistarului (după Capustin).

Scanned with OKEN Scanner

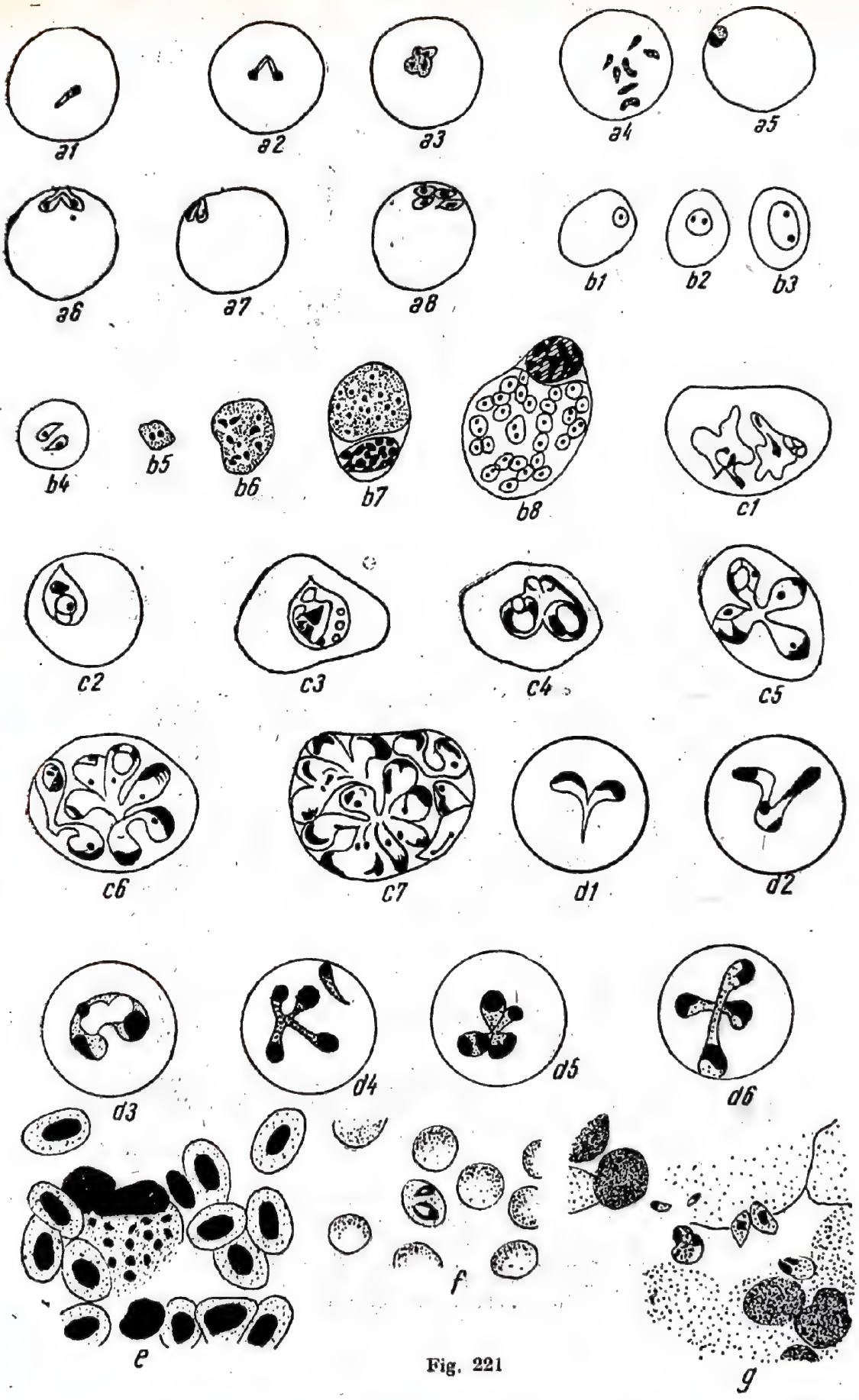


Fig. 221

Scanned with OKEN Scanner

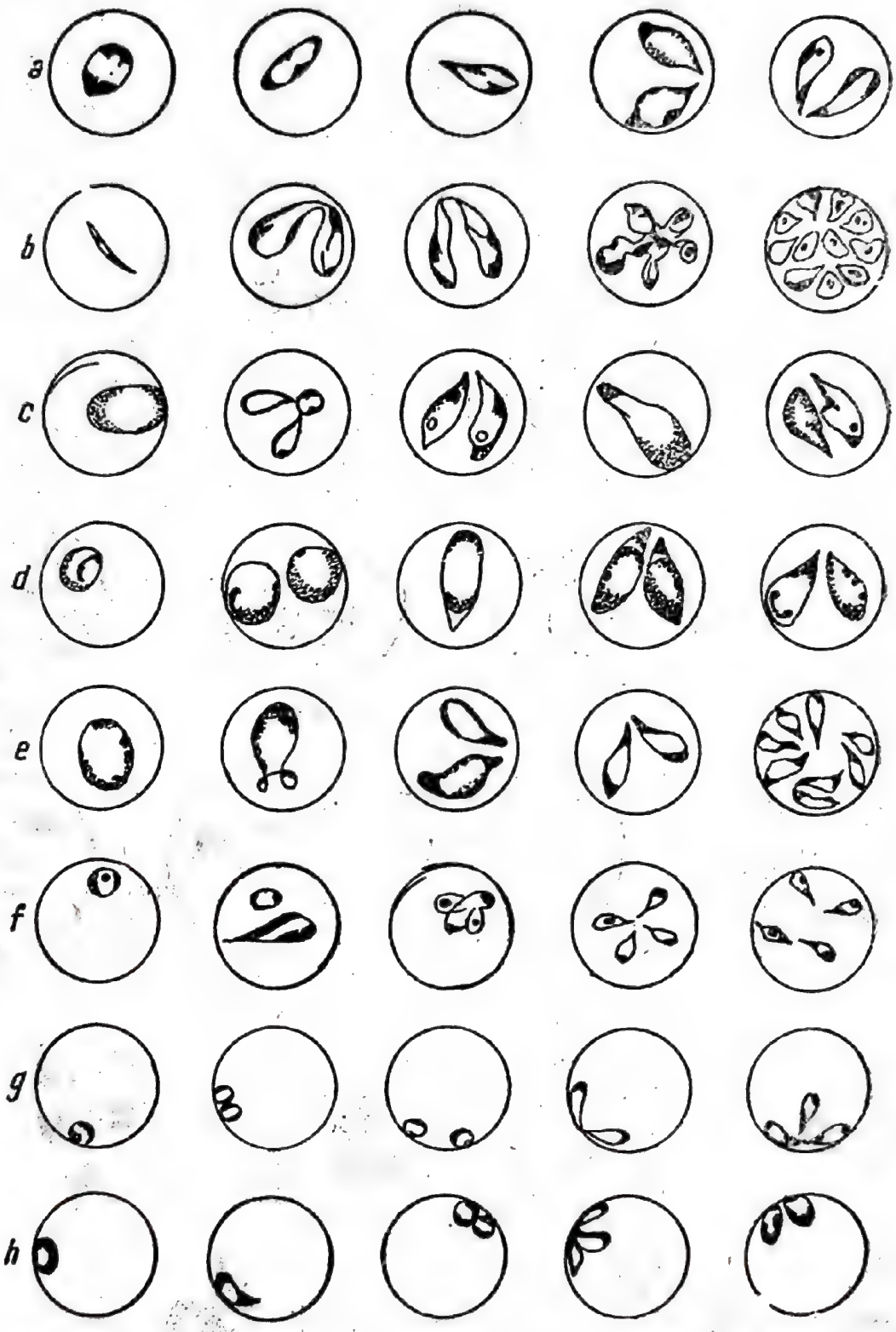


Fig. 222. — Paraziții unor hemosporidioze. a — *Piroplasma caballi*; b — *P. canis*; c — *P. bigeminum*; d — *P. ovis*; e — *P. trautmanni*; f — *Nuttalia equi*; g — *Babesiella bovis*; h — *B. ovis*; i — *Francaiella colchica*; j — *F. caucasica*; k — *F. ovis*; l — *Theileria annulata*; m — *Th. annulata* (corpuri mari); n — *Th. mutans*; o — *Anaplasma marginale* (după Marcov din Capustin).

Scanned with OKEN Scanner

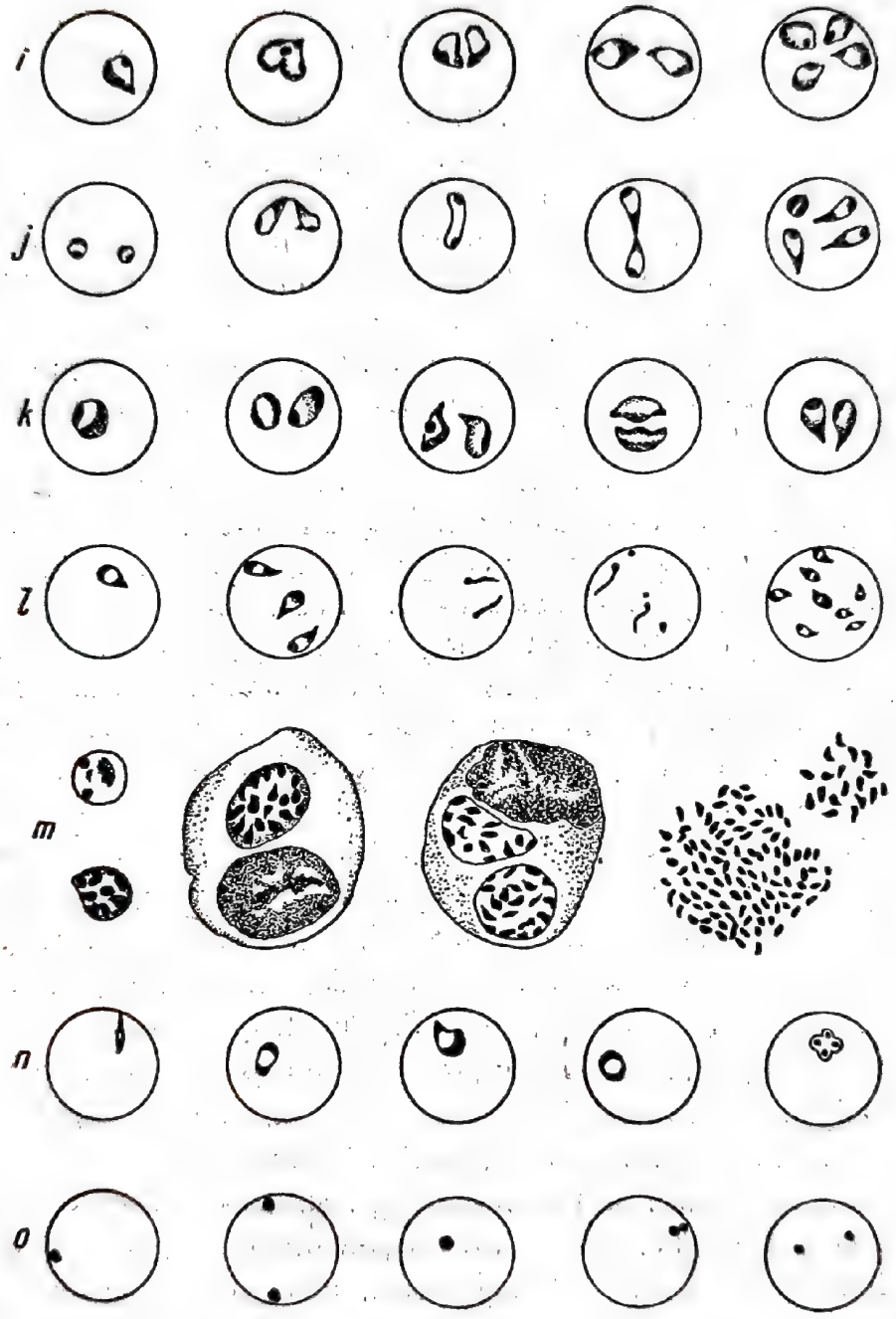


Fig. 222

Scanned with OKEN Scanner

sexuată în femele de căpuși cu ouă în dezvoltare. Căpușile tinere sînt infectate prin oochineți care produc sporozoiți ce pătrund în glandele salivare ale căpușii.

B. canis (Piana și Galli-Valerio) (fig. 221, c). Înainte de diviziune parazitul face la suprafața hematiei intense mișcări amiboide, vizibile pe viu, la temperatura corpului gazdei. *B. canis* se divide în 2 indivizi piriformi, care par a avea o poziție intracelulară. Stadiile piriforme pot reveni la cea amiboidă. Din diviziuni repetate pot rezulta 2, 4 sau 8 paraziți amiboizi sau 4, 8 sau 16 piriformi. Nu rareori, imediat înainte de diviziune, se observă, lîngă nucleul parazitului, un granul comparativ mai mic, colorabil; pe acesta, unii autori îl consideră blefaroblast [1]. În stadiul piriform, granulul devine mai palid și dispare apoi complet. De repetate ori au fost descrise, la babesiide, pretinse stadii flagelate, nu s-au adus însă dovezi pentru confirmarea acestei ipoteze.

B. canis este răspîndită în Europa de sud, toată Africa și în tot sudul Asiei, transmițători fiind căpușile *Haemophysalis leachi*, *Rhipicephalus sanguineus* și *Dermacentor reticulatus*. Piroplasmoza cîinilor are o incubație de 6 zile. Boala poate fi acută, subacută și cronică, durata ei este de cîteva zile pînă la 3—5 luni. În forma acută, moartea cîinelui poate surveni în 1—9 zile, la forma cronică prognosticul este favorabil. Cîinele bolnav este apatic, palid, stă culcat, pierde pofta de mîncare, are febră, pulsul accelerat (pînă la 140—200/min), respirația accelerată, vomită adesea, mucoasele au culoarea icterică.

B. (Babesiella) bovis (Babeș) (fig. 221 a_5—a_8). Este agentul babesielozei cornutelor mari din Europa, transmițători fiind căpușile *Ixodes ricinus* și *Ixodes persulcatus*, atît în stadiul de larvă, nimfă, cît și de imago. Forma amiboidă a parazitului este de obicei rotundă, uneori alungită, diametrul de 1—2 μ. În stadiul piriform, indivizii sînt grupați perechi și formează un unghi relativ larg (maximum 180°), frecvent fiind pe marginea eritrocitelor. Specia este răspîndită în Europa de sud și centrală, în U.R.S.S. etc., uneori se găsește laolaltă cu *B. bigemina* (Smith și Kilbourne).

B. bigemina (Smith și Kilbourne) (sin. *Piroplasma bigeminum*). Este răspîndită în țările calde ale tuturor continentelor și provoacă hemoglobinuria vitelor cornute mari (piroplasmoză, febră de Texas), moartea lor putînd surveni, în cazurile acute, în 24 de ore după apariția primelor simptome de boală, aceasta durînd de obicei pînă la 6 zile. Transmițători: specii de *Bophilus*, *Rhipicephalus bursa* și *Haemaphysalis punctata*. Perioada

[1] Ipoteză respinsă de Schuberg și Reichenow.

de incubație este de 8—14 zile. Între indivizii piriformi, mari de 2—4 × 1,5—2 μ perechi, este un unghi ascuțit.

Pentru formele de tipul *Babesia bovis*, localizate în centrul hematiilor, Yakimoff a creat genul **Françaiella** (fig. 219, i), cu multe specii insuficient diferențiate. Reichenow crede că toate aceste babesii, chiar dacă deosebirile lor s-ar dovedi constante, ar fi, probabil, numai rase sau tulpini de *Babesia bovis*.

În capre și oi parazitează două forme similare cu *B. bigemina* și cu *B. bovis*, numite de Lestoquard *Piroplasma ovis* și *Babesiella ovis*. Piroplasmozele oilor sînt răspîndite în toate continentele, mai ales în Europa meridională, relativ rare fiind la capre. Din cal se cunosc foarte răspîndite *Babesia equi* (Laveran) (fig. 221, d) și *B. caballi* (Nuttall), diferențiate morfologic. La *B. equi*, formele de pară se găsesc de obicei cîte 4, încrucișate în aceeași hematie, caracter pe baza căruia s-a creat genul **Nuttallia** (cu *N. equi*) (fig. 222, f). *B. asini* (Djunc. și Luhs) din măgar este probabil *B. equi*; *B. caballi* predomină în regiunea mediteraneană și U.R.S.S. *B. equi* cauzează o piroplasmoză foarte gravă, cu recidive, adesea cu hemoglobinurie. Infecția cu *B. caballi* este de regulă acută, ușoară. Din porc (Africa de est) se cunoaște *B. trautmanni* Knuth și du Toit. Parazitul este mai mult fusiform, lung de 2,5—4 μ. În șobolani sălbatici s-a găsit *Nuttalia decumani* Macfie, formă cvadripară ca *B. equi*. Paraziți de tip similar s-au găsit și la numeroase rozătoare: *B. (Nuttallia) muris* Coles din *Microtus amphibius*; *B. (Nuttallia) myoxi* Franchini din *Myoxus avellanarius*; *B. (Nuttallia) quadrigemina* (Nicolle) (sin. *Nicollia*) din puricele *Ctenocephalus gundi* (Tunis). Diviziune în 4, indivizii rînduiți în cruce sau evantai. *Babesia leporis* (Djunc. și Luhs), numeroasă în eritrocitele iepurilor din Transcaucazia, este rotundă, ovală, amiboidă sau baciliformă, nu însă piriformă. Transmițător, probabil, *Haemaphysalis leporis*. *Nuttallia ninensis* Yakimoff în *Erinaceus europaeus*, forme similare în *Erinaceus algirus*. *Babesiile quadripartite*, găsite în cîrtițe europene, au fost numite *Smithia talpae* Galli-Valerio. În lilieci din genul *Vesperugo*, paraziți nepigmentați au fost descriși ca *Achromaticus dionisi (A. vesperuginis)*. Forme de *Nuttallia* au fost găsite și la unele carnivore exotice (França, Patton, Bédier).

Anaplasma Theiler. În hematiile vitelor (anaplasmoză). Are aspect de granul minuscul (0,5 μ), intens colorabil, omogen, fără diferențiere în nucleu și citoplasmă, fiind dubioasă în ce privește poziția sistematică. Unii autori nu-i recunosc natura protozoară. Caracterul patogen a fost însă dovedit la vite, oaie și capră. *A. marginale* Theiler (fig. 222, e) în sîngele bovideelor. Originea și dezvoltarea necunoscute. Localizare, de obicei la marginea eritrocitelor; *A. centrale*, mai spre centrul hematiei. Incubația mult mai lungă

decît la babesieloze. Transmițători: căpuși. Anaplasme au fost găsite și în multe alte animale.

Toxoplasma gondi (fig. 221, g) din țistar; **Atoxoplasma** (fig. 221, e) din canar și ciz.

2. Subclasa **ACNIDOSPORIDIA** Cépède

Sporii acnidosporidiilor sînt foarte simpli, dezvoltarea cu totul diferită de a telosporidiilor și încă puțin cunoscută. Subclasa acnidosporidiilor este provizorie. Unele forme sînt foarte răspîndite la vertebratele superioare. Acnidosporidiile se împart în 2 ordine: 1) *Sarcosporidia*, care parazitează în mușchii vertebratelor superioare; 2) *Haplosporidia*, paraziți în nevertebrate și pești.

1. Ordinul **SARCOSPORIDIA** Balbiani

În stare adultă, sarcosporidiile au o formă tubulară, ovală sau rotundă și dimensiuni atît de mari, încît pot fi văzute cu ochiul liber în musculatura vertebratelor, mai ales la mamifere, unele păsări și reptile. Modul de infectare nu este încă pe deplin lămurit și nici dezvoltarea. Experimental s-a dovedit că, în anumite cazuri, infecția se poate produce prin stomac și porțiunile intestinale apropiate de acesta. Th. Smith alimentînd șoareci sănătoși cu mușchi de șoareci infectați, după 45 de zile s-au găsit tuburi cu sarcosporidii, după 90 de zile sporoblaști, iar mai tîrziu și spori. Este dovedit că infectarea gazdelor cu sarcosporidii se face în stadii tinere, bunăoară la viței. Nutriția parazitului este firește osmotică.

Dezvoltarea începe intracelular, numai în celulele musculare, parazitul avînd forma unor tuburi, așa-zisele „tuburi ale lui Miescher" („chisturi mișeriene"), cu compartimente interne, pline cu lichid în care plutesc sporii. Aceștia au formă de seceră, nucleul aflîndu-se la una din extremități.

Toate sarcosporidiile cunoscute aparțin unicului gen **Sarcocystis,** iar boala respectivă se numește sarcosporidioză. Chistul are un înveliș gros, ușor de scos din țesuturile înconjurătoare, produse de gazdă. La oaie, chistul e adesea lung de 16 mm, la căprioare s-au găsit chisturi de 50 mm. Sarcosporidiile produc o toxină care chiar în cantități mici ucide un iepure de casă. Probabil că parazitul nu se dezvoltă în intestinul gazdei, ci este digerat de acesta, putînd însă infecta, în anumite cazuri, pe cale gastrointestinală. Stadiile cele mai tinere ale parazitului apar în musculatură abia apud 21—30 de zile de la ingerarea sporilor. Dezvoltarea lor anterioară încă

nu se cunoaște. Stadiile cele mai tinere sînt amiboide și se găsesc în celulele musculare, cresc în acestea, devin plurinucleare, se lungesc pînă devin chisturi mișeriene tipice, cu numeroase sfere protoplasmatice, uninucleare. Din acestea s-ar forma celule sporoblaste parentale cu autoreproducere și generare de sporozoiți, numiți și spori, drept stadiu final al ciclului evolutiv. Din fiecare sporoblast se produce un spor în formă de seceră, numit mai de mult „granulul lui Rainey". La aceeași specie, forma sporului nu este totdeauna constantă. De obicei, sporii au forme de fasole, rinichi sau seceră și pot atinge o lungime de 15 μ, nu au însă membrană evidentă. La un capăt, sporul e puțin ascuțit și conține o vacuolă mare, omogenă, la celălalt este larg rotunjit. Nucleul vezicular conține numeroase granule de cromatină, ușor colorabile, este lung cît 1/4 de spor, conține și un endozom sferic, relativ voluminos, abia palid colorabil, bine distins de cromatină, reacția nucleară Feulgen fiind negativă; endozomul rămîne incolor, granulele susmenționate sînt însă intens colorabile. Capsule și filamente polare nu s-au putut găsi la sarcosporidii, acestea nefiind deci înrudite cu cnidosporidiile.

Sarcosporidioza este foarte răspîndită la oi și porc, circa 98% din cazurile cercetate. *Sarcocystis* s-a observat și la cai, vite cornute, bivoli, șoareci, șobolani, hîrciogi, iepuri și iepuri de casă, la cîini, pisici, foce, cerbi, căprioare, cămile, maimuțe, de cîteva ori chiar la om. S-a găsit și la unele păsări (găini, rațe, mierle), dintre reptile la *Lacerta muralis*, *Platydactylus mauretanicus* și *Gongylus ocellatus*. Sarcosporidiile apar endemic în cirezi de vite, de obicei fără nocivitate evidentă, știrile despre îmbolnăviri referindu-se poate numai la infecții deosebit de puternice. La porci s-a observat paralizia picioarelor posterioare, la șoareci produce epidemie și moarte rapidă a indivizilor infectați. La animalele domestice infecțiile excepțional de intense au importanță practică, carnea devenind mucilaginoasă, deci degradată sau inutilizabilă. Au fost descrise numeroase specii de *Sarcocystis*, delimitarea acestora este însă nesigură, speciile variind în gazde diferite.

S. miescheriana (Kühn) (fig. 223, a). Parazitează în mușchii porcului, tuburile mișeriene putînd atinge o lungime de 0,5—4 mm și o grosime de 3 mm. Cel mai adesea, sporii se găsesc în mușchii laringelui, diafragmei, intercostali, ai trunchiului, ochilor și cordului, în unele regiuni putînd fi infectați aproape toți porcii.

S. bertrami Doflein. În mușchii calului, chisturile putînd atinge o lungime de 10 mm. Foarte similară speciei precedente. Infecția poate cauza mari distrugeri de mușchi, de obicei însă nu produce simptome patologice însemnate.

S. tenella Railliet. Foarte comună la oi, în mușchii cei mai diferiți (limbă, faringe, esofag, gît, cord etc.), parazitul putînd atinge dimensiuni

de 40 μ × 2 cm. Sporii au forma de seceră. Experimental, șoarecii pot fi infectați prin alimentare cu carne de berbec infectată. După 2—3 luni, paraziții se găsesc în mușchii șoarecilor, sînt însă mult mai mici decît cei din oaie, deosebindu-se și prin forma alungită și subțire a chistului, întocmai ca *S. muris*, cel din oaie fiind oval.

S. lindemanni (Rivolta) (fig. 223, b). S-a găsit la om numai în cîteva cazuri. Probabil că această specie nu este specifică omului, infecția provenind de la animale domestice. Cel mai mare exemplar găsit pînă acum era de 5,3 cm × 320 μ, altul de 1,6 mm × 170 μ, sporii fiind de 8—9 μ.

S. blanchardi Doflein (fig. 223, c). Din bovidee. Morfologic este aproape ca *S. tenella*. *S. muris* Blanchard, în musculatura trunchiului la șoareci și șobolani, chisturile putînd atinge o lungime de cîțiva cm, sporii 13—15 × 2,5—3 μ. Cauzează uneori la aceste gazde epidemii cu îmbolnăviri grave și numeroase cazuri mortale. Infectarea artificială a șoarecilor se poate obține ușor prin alimentarea lor cu spori. În mușchii animalului infectat, parazitul apare abia după aproximativ 50 de zile; pînă la apariția chisturilor tipice și cu spori infecțioși trec 2,1/2—3 luni. Infecția artificială s-a obținut și la cobai, după 50—100 de zile de la ingerarea chiștilor sporiferi.

S. rileyi Stiles. Din musculatura diverselor specii de rațe. Chistul pînă la 5 × 2 mm, sporii de 8—10 × 3 μ, încovoiați.

Fig. 223. — a — *Sarcocystis miescheriana* adult, scos din fibrila musculară; la dreapta, membrana radial striată, ruptă, încît se văd, în interiorul parazitului, pansporoblaști, a1 — secțiune longitudinală printr-un stadiu tînăr, se văd sporoblaști; b — *S. lindemanni* din laringele unui om (secțiune longitudinală prin fibre musculare care conțin un tub de *Sarcocystis*); c — *S. blanchardi* în secțiune longitudinală printr-o celulă musculară infectată cu paraziți tineri; d — stadiu amiboid uninuclear de *Glugea gigantea*, d1 — stadiu plurinuclear, nucleii în curs de diviziune, d2 — spor tînăr, cu 2 perechi de nuclei, d3 — spor în dezvoltare, d4 — spor matur (după Doflein); e, f — *Urosporidium fuliginosum*; g—h — *Haplosporidium chitonis*; i — *H. limnodrili*; j — *H. scolopli*; k — *H. nemertis*; l — *H. vejdowskii*; m — *H. heterocirii*; n — *Bertramia asperospora*, chist gol, o — chist cu spori; p — *Coelosporidium periplanetae*; r — *H. marchouxi*, stadii mono- și oligonucleate în epiteliul celomic de *Salmacina dysteri*; r1—r2 — *Bertramia euchlanis*, în hipoderma paraziți de diverse mărimi, r3 — liber în celom, r4—r5 — formarea membranei chistului; e2 — chist cu spori maturi, e3 — spor matur, după viu, e4 — după preparat colorat.

Scanned with OKEN Scanner

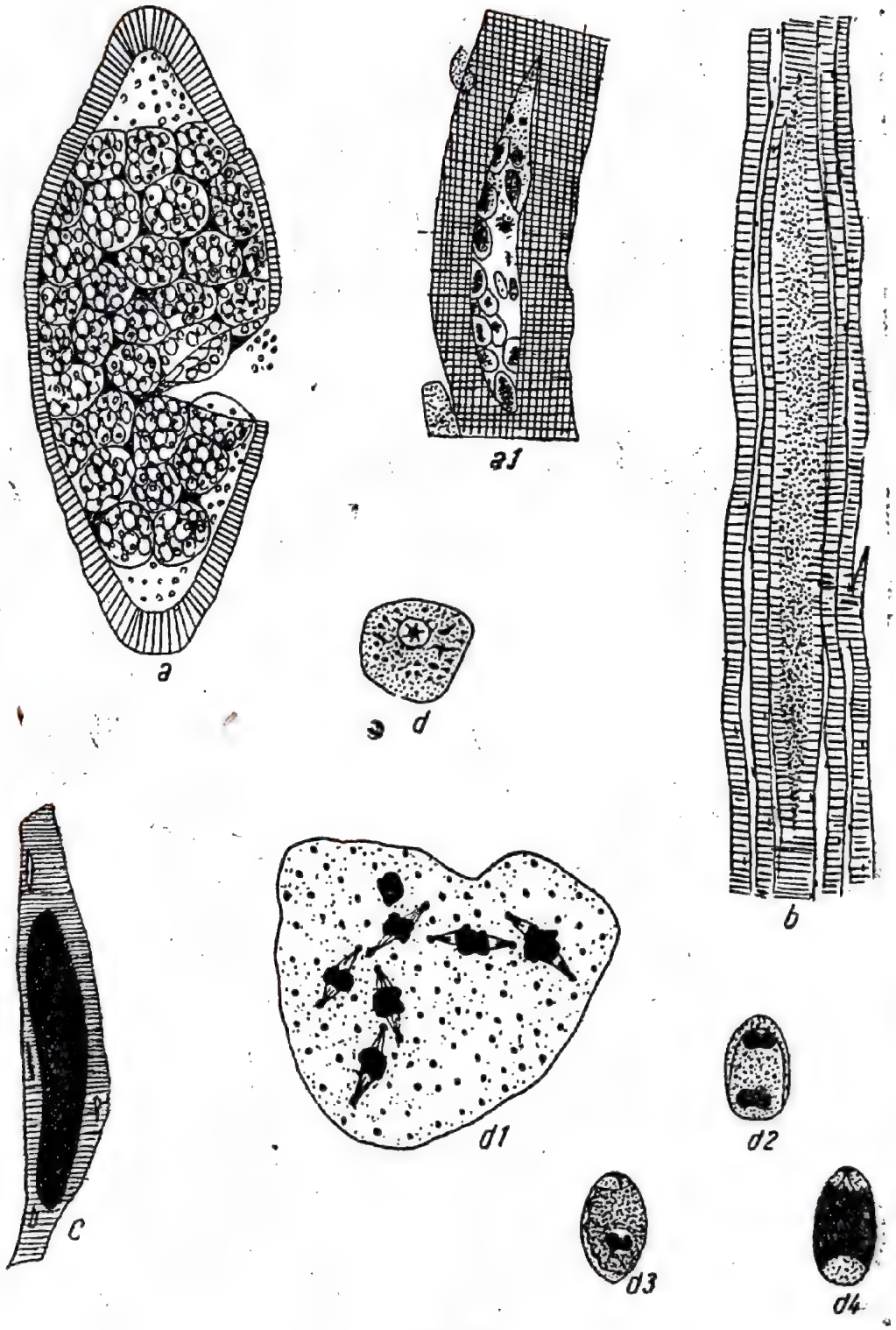


Fig. 223

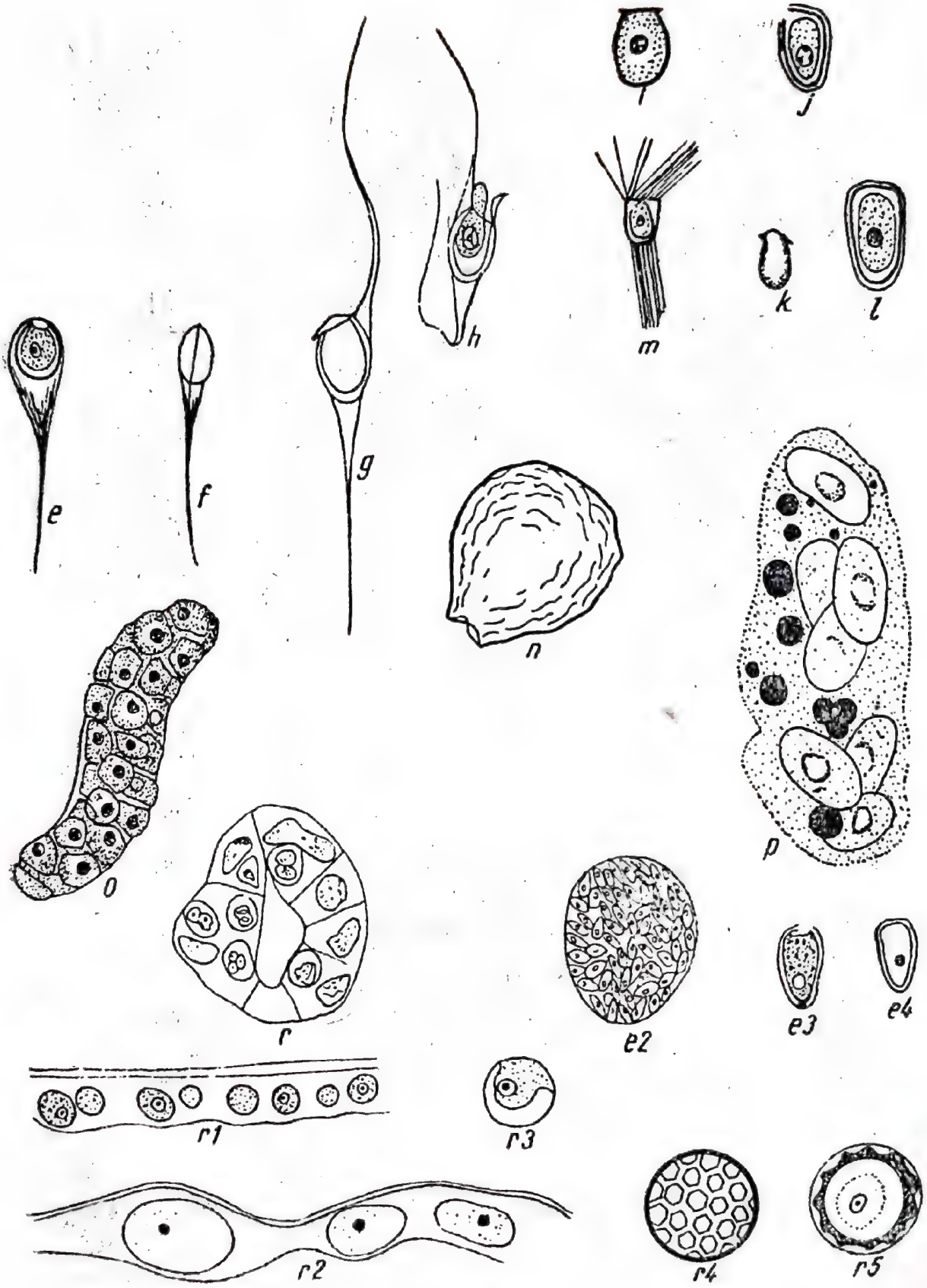


Fig. 223

Scanned with OKEN Scanner

2. Ordinul **HAPLOSPORIDIA** Caullery și Mesnil, Lühe 1900

Componența acestui ordin provizoriu este oarecum artificială, eterogenă, cu înrudiri puțin cunoscute și origini variate, unele forme avînd afinități chiar cu anumite ciuperci, bunăoară cu ficomicetele, unele haplosporidii nefiind deci protozoare adevărate.

Haplosporidium, considerat genul tipic pentru acest ordin, are o dezvoltare ca la microsporidii, dar se deosebește de acestea prin lipsa filamentului polar al sporului, există însă un por preformat, de obicei acoperit cu un căpăcel. De aceea, unele microsporidii, lipsite de acest filament, erau încadrate la haplosporidii, de exemplu *Glugea gigantea* (fig. 223, d) (= ? *Ichthyosporidium giganteum* Caull. și Mesnil) și *Plistophora (Coelosporidium) periplanetae* Lutz și Splendore. La unele specii de haplosporidii, sporii seamănă cu ai microsporidiilor, lipsind însă filamentul polar sus-menționat.

Haplosporidiile parazitează citozoic, histozoic sau celozoic în nevertebrate și vertebrate inferioare. Sporul este sferic sau elipsoid, are o membrană rezistentă, care poate avea coaste sau coadă. La cîteva specii, membrana sporului are un opercul prin a cărui deschidere protoplasma poate ieși afară în formă de amibă. Această plasmă are un nucleu și umple interiorul sporului.

H. Caullery și Mesnil. După ce a crescut mare, plasmodiul se divide în porțiuni uninucleate, care devin spori truncați, operculați la un pol. Uneori membrana prezintă apofize. Paraziți în anelide și moluște acuatice.

H. (Minchinia) chitonis (Lankester) (fig. 223, g, h). Trăiește în chitonidele *Acanthochites fascicularis* și *Craspidochilus cinereus*, îndeosebi în ficat, infecția răspîndindu-se însă prin toate țesuturile conjunctive ale corpului. După Pixell — Goodrich, plasmodiile multinucleate se reproduc prin plasmotomie. Sporii sînt ovali, de 10 × 6 μ, învelișul lor avînd la ambele extremități cîte un filament foarte lung.

H. limnodrili Grenata (fig. 223, i). În faza de repaus, nucleul conține, pe lîngă un endozom oval, voluminos, un corp gros, liniar, lung cît celula, care devine, la diviziunea nucleară, fus cariochinetic. Sporii de 10—12 × 8—10 μ. Parazitează în epiteliul intestinal al oligochetului dulcicol *Limnodrilus udekemianus*.

H. marchouxi Caull. și Mesnil (fig. 223, r). Stadiile tinere în celulele epiteliului celomic al polichetului *Salmacina dysteri*, stadiile mai vîrstnice și chisturile libere în celomul gazdei. Sporii oviformi, de 10—12 × 6—7 μ, turtiți la un capăt.

H. scolopli are spori similari (10 × 6,5 μ) Caull. și Mesnil (fig. 220, j) forma adultă de 100—150 × 20—30 μ, în *Scoloplos mülleri* (polich.).

H. potamillae Caull. și Mesnil în *Potamilla torelli* (polich.). Sporii ca la specia precedentă.

H. heterocirri Caull. și Mesnil (fig. 223, m) în *Heterocirrus viridis* (polich.). Sporul cu 2 moțuri de filamente, în tinerețe unul singur.

H. nemertis Debaisieux (fig. 223, k) în *Lineus bilineatus* (nemerțian), atacînd țesutul conjunctiv dintre intestin și pătura interioară a musculaturii longitudinale. Sporii simpli, 7 μ lungi, ovali, fără apendici.

H. vejdowskii Caull. și Mesnil (fig. 223, l) în oligochetul dulcicol *Mesenchytraeus flavus*. Sporii de 10—12 μ.

H. cernosvitovi Jiroveč în viermele *Opistocysta flagellum* (Argentina). Chistul cu 8 spori, de 10—11 × 6—7 μ.

H. aulodrili Jiroveč în *Aulodrilus pluriseta*.

Urosporidium Caull. și Mesnil. Seamănă cu *Haplosporidium*, sporii sferici, cu un filament lung. *U. fuliginosum* Caull. și Mesnil (fig. 223, e, f). Specie rară, în celomul polichetului *Syllis gracilis*.

Anurosporidium Caull. și Chappellier. Sporul operculat, sferic. Singura specie: *A. pelseneeri* Caull. și Chapp., găsit în sporochisturile unui trematod din *Donax trunculus*, lamelibranhiatul însuși nefiind însă infectat. Stadiile schizogonice sînt intracelulare, chisturile extracelulare conținînd pînă la 200 de spori sferici, de 4,5—5 μ.

Physcosporidium *dalyelliae* Awerinzew. Parazit în turbelariatul *Dalyellia (Vortex) viridis*. Dezvoltarea se face în peretele exterior al intestinului. Formele cele mai tinere observate sînt amiboide, uninucleate, din care se dezvoltă plasmodii amiboide plurinucleate, generatoare de amiboide secundare care se transformă în plasmodii tubulare. Din aceste plasmodii rezultă altele, sferice, care se scindează în celule sferice, foarte mici. Celulele copulează perechi și produc sporoblaste care se diferențiază în spori. Sporii maturi, al căror înveliș pare a consta din două jumătăți, se găsesc grămadă în interiorul celulelor epiteliale ale intestinului.

Bertramia Caull. și Mesnil. Parazitează în celomul de viermi acvatici și în rotiferi, are forme aproximativ cilindrice sau discoide, imobile în toate stadiile. Sporii sînt sferici, uninucleați și au o membrană bine dezvoltată.

B. capitellae Caull. și M. în anelidul marin *Capitella capitata*, sporii de 2,5 μ.

B. asperospora (Fritsch) (fig. 223, n) în celomul rotiferelor dulcicole *Brachionus, Asplanchna, Synchaeta, Hydatina* etc. Stadiile tinere sînt minuscule, uninucleate, cresc pînă la o lungime de 70—90 μ, avînd aspect de cilindru neregulat, care conține 80—150 de spori. Învelișul acestor corpuri cilindrice crapă, eliberînd sporii, de obicei după moartea gazdei. Durata de

maturare a sporilor 3 zile. Konsuloff a emis ipoteza că sporii ar fi mîncați de rotiferi din aceeași specie, unde ar exista și o generație sexuată.

B. euchlanis Konsuloff (fig. 223, r1—r2), parazit în celomul rotiferului *Euchlanis dilatata*. Începutul dezvoltării în celulele hipodermei, apoi în celom chisturi sferice, de 7 μ, în care se produc spori numeroși.

B. beauchampi Stempell în rotatorul *Conochilus volvox*.

Ichthyosporidium Caull. și Mesn. Parazit în pești, de unii autori este încadrat la microsporidii, deoarece produce în musculatura corpului un țesut conjunctiv și în branhii „chisturi" voluminoase, învelite cu o membrană groasă, care conțin numeroși spori.

I. gastrophilum Caull. și Mesn. Se găsește în forma unor plasmodii multinucleare, libere, în tuburile glandulare stomacale și în sacii pilorici ai peștilor *Motella mustela* și *Liparis vulgaris*. Sporii necunoscuți. *I. phymogenes* Caull. și Mesnil produce la *Crenilabrus* tumori în celom; după Reichenow, probabil identic cu *Glugea gigantea*. *I. hertwigi* Swarczewsky produce tumori în branhiile de *Crenilabrus pavo*. Chistul 3—4 mm, sporii lungi de 6 μ. Dezvoltarea seamănă mult celei de *I. giganteum* (Thélohan) din diferite organe ale peștilor *Crenilabrus melops* și *C. ocellatus*. Chisturile de 30 μ—2 mm, sporii de 5—8 μ (microsporid?).

Coelosporidium [1] Mensil și Marchoux. În celom de cladocere și în tuburile malpighiene ale blatidelor (șvabilor). Corpul mic, cu chisturi, sporii similari celor de microsporidii, lipsind însă filamentul polar.

C. periplanetae (Lutz și Splendore) (fig. 223, o) (sin. *C. blatellae* Crawley). Frecvent în lumenul tuburilor malpighiene ale șvabilor. Sporii de 5,5—7,5 μ × 3—4 μ.

Dermocystidium Perez. În pești și amfibii. Produce chisturi mari, pline cu spori sferici, care conțin un corp mare, central, omogen și un nucleu excentric.

D. pusula Perez. În pielea de *Triton marmoratus* și *T. cristatus*. *D. branchialis* Léger, în țesutul conjunctiv al lamelor branhiale de păstrăv, probabil nepatogen. *D. ranae* Guyénot și Naville în pielea de *Rana temporaria*, chisturile în formă de U.

D. vejdovskii Jiroveč. Pe branhii de știucă. Sporii de 3—4 μ.

Ichthyophonus *hoferi* Plehn. și Mulsow. Parazit patogen mai ales la salmonide, dar și la numeroși alți pești. Are formă de plasmodiu cu membrană groasă, se întinde intercelular prin țesuturi în toate organele gazdei. O specie apropiată a fost găsită de Léger în stomacul și intestinul peștelui

[1] După cercetările făcute de Debaisieux și Nöller, genurile *Coelosporidium* Mesn. și March., *Polycaryum* Stempell, *Blastulidium* Perez, *Blanchardina* Labbé, *Trachysporidium* Stempell și *Serumsporidium* Pfeiffer ar fi toate chitridinee, deci nu protozoare.

Lota vulgaris. Prin culturi s-a dovedit că acest gen este un ficomicet, apropiat probabil de chitridinee.

Lymphosporidium Calkins. *L. truttae* Calkins a produs la *Salvelinus fontinalis* din S.U.A. epidemii grave. Stadiile cele mai tinere sînt mici, amiboide și apar în limfa peștilor, atacă apoi musculatura intestinelor și altor organe. Paraziții maturi ajung tot în limfă sau organe cavitare (vezicula biliară, intestin), produc spori numeroși, care sînt dispersați prin tot corpul gazdei. Blocarea căilor limfatice cauzează, după cît se afirmă, tumori și moartea gazdei. Se presupune că, după moartea gazdei, sporii ajung în intestinul altor pești, unde produc 8 sporozoiți, care propagă infecția în gazde noi. Se pare însă că sporozoiții pot încolți și în aceeași gazdă care poate fi o ciupercă. Din oligochetul *Pheretima beaufortii*, Cognetti a descris *L. pheretimae*, localizată extracelular în organele segmentate ale gazdei; sporii necunoscuți.

Lymphocystis *johnstonei* Woodcock. Foarte răspîndit la *Pleuronectes platessa*, *P. flesus*, *Acerina cernua* și alți cîțiva pești (limfocistiază). Parazitul are aspectul unor noduli sferici, individuali sau grupați, localizați mai ales în piele, putînd însă exista și în alte părți ale corpului. Diametrul acestor sferule poate atinge 2 mm. Fiecare nodul nu este decît o celulă conjunctivă a peștelui, enorm hipertrofiată, încapsulată într-o membrană, și produce în plasma sa un corp reticular ale cărui filamente sînt colorabile, ca și cromatina, cu coloranți nucleari, iar reacția nucleară Feulgen este pozitivă. După Weissenberg, aceste structuri ar fi un produs al reacției celulei-gazde, paraziții microscopic invizibili, incluși, aparținînd probabil clamidozoarelor (structuri de natură necunoscută, patogene, la limita vizibilității în microscop).

Rhinosporidium Ridewood și Fantham (*R. seeberi* (Wernicke)). Cauzează la om polipi nazali și granuloame la conjunctiva ochiului. Aceste rinosporidioze produc proliferații greu de înlăturat, extirparea lor operativă înclinînd la neoplasme. După Hartmann și Ashworth, acest organism nu ar fi sporozoar, ci ficomicet (chitridinee).

Stadiile cele mai tinere au aspect sferic sau oval, de 6 μ, sînt uninucleate, cu înveliș chitinoid, pot crește pînă la un diametru de 50—60 μ, din diviziuni repetate rezultînd aproximativ 4 000 de nuclei, în care timp parazitul atinge un diametru de circa 140 μ, învelișul său se îngroașă prin secreția unei substanțe celulozice, rămînînd însă neîngroșat într-un loc unde ulterior eclozează sporii.

Din cei 4 000 de nuclei sus-amintiți și cu plasma aferentă rezultă 4 000 de celule. Din două diviziuni noi rezultă un sporangiu cu aproximativ 16 000 de spori, dintre care numai o parte ajung la maturitate deplină. Infecția este cronică din cauza continuei autoinfectări prin spori, calea de răspîndire fiind

îndeosebi sistemul limfatic. Pînă în prezent, infecții experimentale la animale și cultivarea artificială a parazitului nu au reușit.

La cai și catîri s-a găsit, de repetate ori, un parazit morfologic identic : *Rh. equi* Zschokke, poate identic celui din om.

Anexă : Familia **METCHNIKOVELLIDAE** Caullery și Mesnil

În această familie provizorie sînt reunite o serie de forme parazite, cu poziție sistematică neclămurită. Ele trăiesc în citoplasma numeroaselor gregarine din anelide, mai ales din polichete marine. Averințev a încadrat metchnicovelidele la haplosporidii, Chatton le crede ascomicete, iar Caullery și Mesnil presupun relații cu chitridineele sau fitomixinele.

Metchnicovelidele nu par a fi patogene pentru gazdele lor gregarine. Caracteristice acestei familii sînt mai ales chisturile. Aceștia au forme mai mult sau mai puțin lungi, o membrană groasă, îngroșată la un capăt, mai frecvent la ambele lor capete, interiorul conținînd germeni rotunzi, uninucleari, numărul acestora variind după specie. Dezvoltarea este puțin cunoscută. În afară de chisturi, în corpul gazdei se găsesc corpusculi mici, sferici, mononucleați, adesea în număr foarte mare, de multe ori așezați în rînduri. Se presupune că acești corpusculi se grupează laolaltă, spre a forma chisturi. După Averințev, înainte de formarea chisturilor, celulele copulează perechi. Cele 4 genuri ale familiei se deosebesc prin forma chisturilor.

Metchnikovella Caullery și Mesnil. Chisturile cilindrice sau fusiforme, rotunjite la capete, de cel mult 10 ori mai lungi decît groase.

M. spionis Caull. și Mesn. (fig. 224, a), în gregarina *Polyrhabdina brazili* din *Spio martinensis*. *M. incurvata* C. și M. (fig. 224, b) în *Polyrhabdina pygospionis* din *Pygospio seticornis*. *M. nereidis* C. și M. (fig. 224, c) în *Lecudina pellucida* din *Platynereis dumerilii*. *M. minima* C. și M. (fig. 224, d) în *Selenidium cirratuli* din *Andouinia (tentaculata?)*. *M. legeri* C. și M. (fig. 224, e) în gregarina *Sycia inopinata* din *Audouinia tentaculata*.

Amphiamblys Caullery și Mesnil. Chistul cilindric, lungimea de mai mult de 10 ori mai mare decît grosimea, capetele rotunjite. *A. capitellae* C. și M. (fig. 224, f) într-o gregarină din *Capitella capitata*.

Amphiacantha Caullery și Mesnil. Chisturile ascuțite la ambele lor capete. *A. longa* C. și M. (fig. 224, g) în *Lecudina elongata* din *Lumbriconereis tingens*.

Caulleryetta Dogiel. Chistul oviform, ascuțit bont numai la un pol, cu membrana îngroșată. *C. mesnili* Dogiel. Într-o specie de *Selenidium* din *Travisia forbesi*.

Microsporidyopsis *nereidis* Schereschewsky. Sporul similar cu al speciei precedente. În gregarina *Doliocystis* sp. din *Nereis parallelogramma*. Autoarea crede că *M. nereidis* ar avea legătură cu microsporidiile.

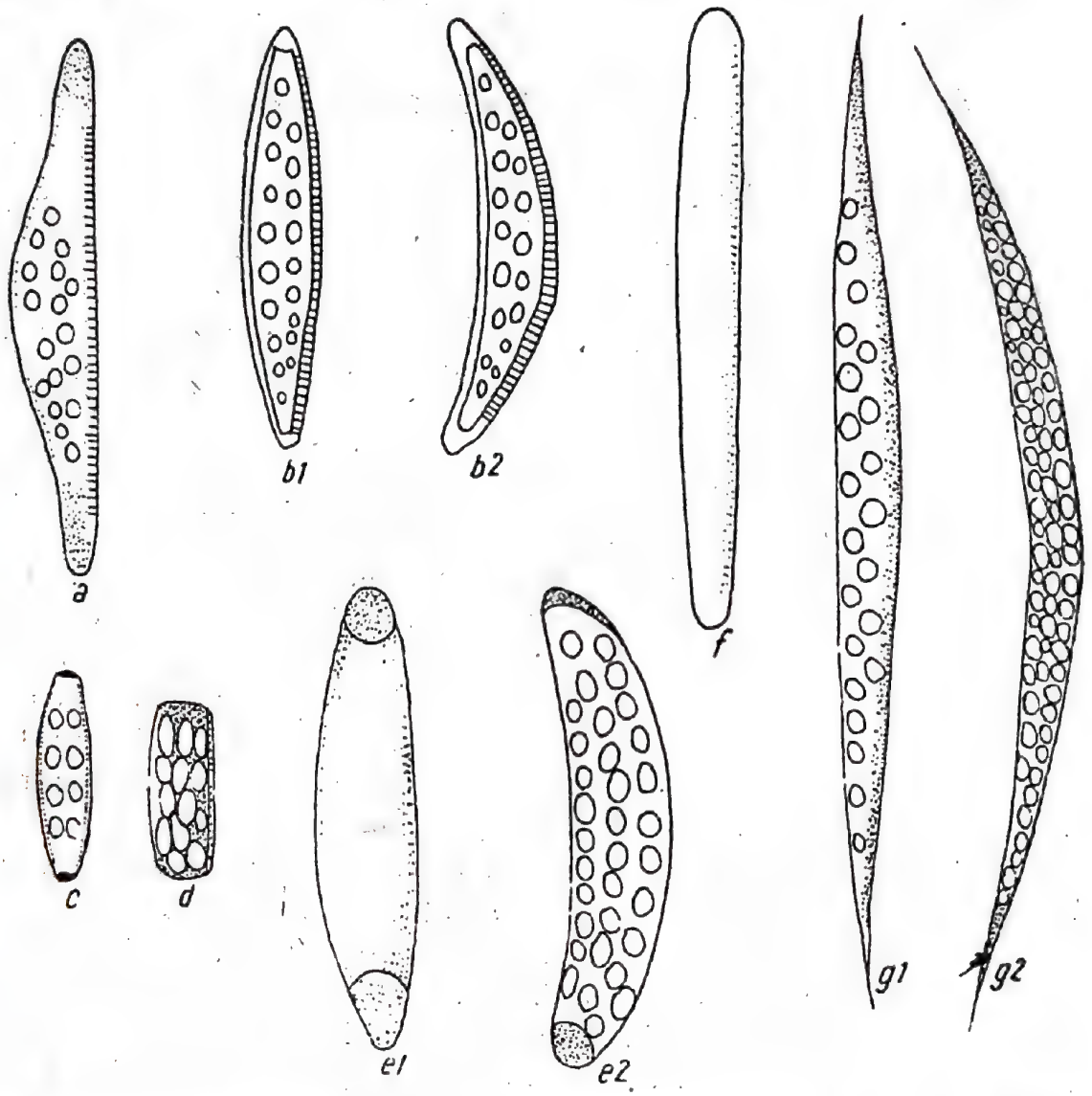


Fig. 224. — Chişti de metchnikovellide. a — *Metchnikovella spionis*; b1, b2 — *M.* incurvata; c — *M. nereidis*; d — *M. minima*; e1, e2 — *M. legeri*, frontal şi lateral; f — *Amphiamblys capitellae*; g1—g2 — *Amphiacantha longa*, frontal şi lateral (după Caull. şi Mesnil).

3. Subclasa **CNIDOSPORIDIA** Doflein

Se caracterizează prin faptul că în interiorul sporilor există una sau mai multe capsule polare, similare cu cnidocitele celenteratelor. Aceste capsule conţin un corpuscul piriform, care are la extremitatea subţiată un filament lung, spiralat. Sub acţiunea sucului intestinal al gazdei, filamentul este expulzat, ancorînd astfel sporul de peretele intestinului, iar germenul parazitului

Scanned with OKEN Scanner

pătrunde prin epiteliul intestinal al gazdei. La microsporidii, capsula nu are membrană, filamentul se află într-o simplă vacuolă și este de obicei invizibil fără aplicarea unor reactivi stimulatori. La mixosporidii și actinomixidii, dimpotrivă, filamentul se observă bine la sporii vii. Cele 3 ordine ale cnidosporidiilor se deosebesc prin modul de formare și morfologia sporilor.

1. Ordinul **MYXOSPORIDIA** Bütschli 1881

Sporii se produc perechi într-un pansporoblast, conțin 2 sau 4 capsule polare, rareori numai una singură și un germen amiboid. Sporul are diferite forme și dimensiuni (peste 6 μ lungime), este acoperit cu o membrană chitinoasă, bivalvă, care poate avea diverse desene sau proeminențe. Între cele două valve este o sutură, încît se pot distinge o valvă dreaptă și una stîngă, deci nu una superioară și alta inferioară. De la acest tip fundamental, se pot deriva toate celelalte tipuri de spori mixosporidieni. Mixosporidiile sînt uninucleate numai în stadiul cel mai juvenil, formele în creștere posedînd de obicei mulți nuclei. În stadiul adult, aspectul parazitului depinde de sistemele de organe ale gazdei în care trăiește.

Astfel, o grupă de mixosporidii trăiesc mai ales în cavitățile organelor care conțin lichid (vezica biliară și urinară). Aceste forme se mișcă cu ajutorul pseudopodelor de toate tipurile (lobate, filiforme, ramificate), grosul corpului păstrîndu-și aspectul obișnuit, sau animalul întreg are mișcare amiboidă.

A doua grupă de mixosporidii constă din specii tisulare, mobile în tinerețe, dar o dată cu creșterea vîrstei mobilitatea se micșorează sau dispare. La aceste forme tisulare R e i c h e n o w distinge : 1) cele incluse în chisturi și 2) cele cu „infiltrație difuză", adică parazitism intercelular și interstițial.

Mixosporidiile sînt larg răspîndite în pești dulcicoli și marini, puține parazitînd în amfibii și reptile. Speciile sînt în general stenoice în ce privește organele parazitate. Aproape toate sistemele de organe ale gazdelor au paraziți din acest ordin, cel mai adesea sînt atacați mușchii, țesutul conjunctiv subcutanat, branhiile, rinichii, ficatul, splina, ovarul, vezica biliară și urinară, nu însă și lumenul intestinului, cu toate că tocmai pe această cale se produce infecția. Acțiunea toxică a mixosporidiilor nu pare a fi prea mare, deoarece gazde intens infectate, avînd chiar chisturi enorme, trăiesc timp îndelungat. În general, infecții intracelulare nu se produc. Există autoinfecție prin spori care eclozează chiar la locul unde s-au format. Reproducerea se face obișnuit prin spori. La parazitul adult, sporii se produc în interiorul corpului, nucleii individuali înconjurîndu-se cu părți din citoplasmă, deci un proces citogen care dă naștere la spori pluricelulari, învelișurile germenului și capsulele polare fiind produse de celule speciale.

Scanned with OKEN Scanner

Infecția se produce cînd sporul parazitului este introdus în intestinul unei gazde specifice, bunăoară în pește. Atunci plasma iese din spor, are aspect de amibă, străbate prin epiteliul intestinal, migrează un timp în gazdă, se stabilește în țesutul anumitor organe, unde crește pe seama celulelor gazdei, devine trofozoit, iar nucleul său se divide de repetate ori. Unii nuclei devin sporonți (nuclei + citoplasmă), cresc, nucleii lor se divid de cîteva ori, dînd 6—18 nuclei-fii, fiecare cu cîte o mică cantitate de citoplasmă. Numărul acestor nuclei depinde atît de structura sporului matur, cît și dacă în sporont s-au dezvoltat 1 sau 2 spori (monosporoblastic, disporoblastic sau pansporoblast). Formarea sporilor începe de obicei în centrul trofozoitului (mare), care continuă a crește. Țesuturile înconjurătoare ale gazdei degenerează sau produc pe parazit un înveliș (chist). Dacă este apropiat de suprafața corpului, chistul voluminos se deschide, iar sporii maturi sînt eliberați în apă. La infecțiile interne, sporii devin liberi abia prin moartea și destrămarea peștelui gazdă și pot infecta gazde noi.

Unele mixosporidii au mare însemnătate economică prin infecțiile, uneori grave, pe care le produc peștilor folositori. Utilizăm aici clasificarea mixosporidiilor după K u d o (1919), bazată pe structura sporilor (criteriu relativ simplu), care înlesnește determinarea la cele mai multe specii, nefiind bine cunoscut decît stadiul de spor, iar celelalte stadii fie de loc sau foarte puțin.

1. Subordinul **EURYSPOREA** Kudo

Diametrul maxim al sporului este perpendicular pe planul sutural; la fiecare latură a planului este o capsulă polară; plasma din spori nu are vacuolă iodofilă.

Sporii alungiți lateral, întinși, celozoic în pești marini (excepție o specie) ..... 1. Familia **Ceratomyxidae**

Sporii lateral puțin întinși; histozoic sau celozoic în pești dulcicoli.... ..... 2. Familia **Wardiidae**

1. Familia **CERATOMYXIDAE** Doflein

Corpul de obicei în formă de măciucă sau lung oval, cu pseudopode filiforme. Majoritatea în vezicula biliară. De obicei colorate galben, verde, roșcat prin absorbția de către plasmă a numeroase picături de fiere. Sporii lățiți lateral, de aceea sutura este mai scurtă decît diametrul transversal. În plasmă se diferențiază de regulă numai un pansporoblast, în care se produc 2 spori.

Genurile se deosebesc după forma sporilor.

Scanned with OKEN Scanner

Leptotheca Thélohan. În pești marini, mai ales în vezica biliară, mai rar în cea urinară. Valvele emisferice. O formă există în amfibii. *L. agilis* Thélohan (fig. 225, a-d). Corpul aproximativ cilindric, lung de maximum 85 μ, gros de 20—25 μ, anterior rotunjit, cu cîteva pseudopode subțiri, drepte, aciculare, posterior subțiat, terminal cu un pseudopod filiform, lung. Endoplasma de obicei galbenă din cauza picăturilor de fiere incluse. În stadiul adult, înainte de sporulație, animalul nu are de obicei decît 2—4 nuclei, pe cînd în perioada de sporulație are 14. Sporii sînt ovali, puțin lățiți, de 6—7 × 11—12 μ. În vezicula biliară de *Trygon pastinaca* și a altor pești marini, flotează liber în fiere sau aderă la epiteliul veziculei.

L. elongata Thél. În vezica biliară de *Motella tricirrata* și *Merluccius merluccius*. Sporii 6—7 μ × 11—12 μ. *L. macrospora* Auerbach în vezica biliară de *Sebastes* (și în specii de *Coris*?).

L. renicola Thél. În canaliculele urinare ale rinichiului de *Scomber scomber*.

Ceratomyxa Thélohan. Valvele sporilor conice, cu prelungiri obtuze sau cu vîrful ascuțit. Plasma nu umple complet cavitatea intrasporală. Numeroase specii în vezicula biliară a unor pești marini, cîteva în vezica urinară a acestora.

C. mesospora Davis. În vezicula biliară de *Cestracion zygaena*. Diametrul sutural al sporilor 8 μ, lățimea 50—65 μ.

C. appendiculata Thélohan (fig. 225, e). Mixosporidul polimorf poate fi sferic sau lung și polilobat. Pseudopodele lobate sau filiforme, plasma fin granulată. Pansporoblastul unic, sporii săi puțin lățiți (50 μ), diametrul în planul suturii avînd numai 5—7 μ. În vezicula biliară de *Lophius piscatorius* și *L. budegassa*. Răspîndirea în Oceanul Atlantic și Marea Mediterană.

C. inaequalis Doflein (fig. 225, f). Forma de obicei conică, cu ectoplasmă vădit diferențiată, endoplasma cu granule gălbui-cafenii; emisiunea de pseudopode slabă; corpul 20—40 × 5—10 μ, cu coadă ascuțită, pînă la 30 μ. Sporul 6 × 31 μ, turtit perpendicular pe planul suturii, sporii foarte transparenți, compacți, una din extremități îngroșată, capsula polară de 2,1/2—3 μ, axial rotundă, legată de peretele sporului; filamentele polare proaspete nu sînt vizibile. Paraziteză în vezica biliară de *Crenilabrus mediterraneus* și *C. pavo*, adesea inofensivă în cantități mari.

C. linospora Doflein (fig. 225, g). În *Labrus turdus*, sporii cu filamente extrem de fine.

C. drepanopsettae Awerinzew (fig. 225, h,i). În *Pleuronectes platessa* și *Drepanopsetta platessoides*. Dezvoltarea similară cu a actinomixidiilor.

C. maenae Georgevich. În *Maena vulgaris*. Dezvoltarea sporilor ca la mixosporidiile polispore.

Scanned with OKEN Scanner

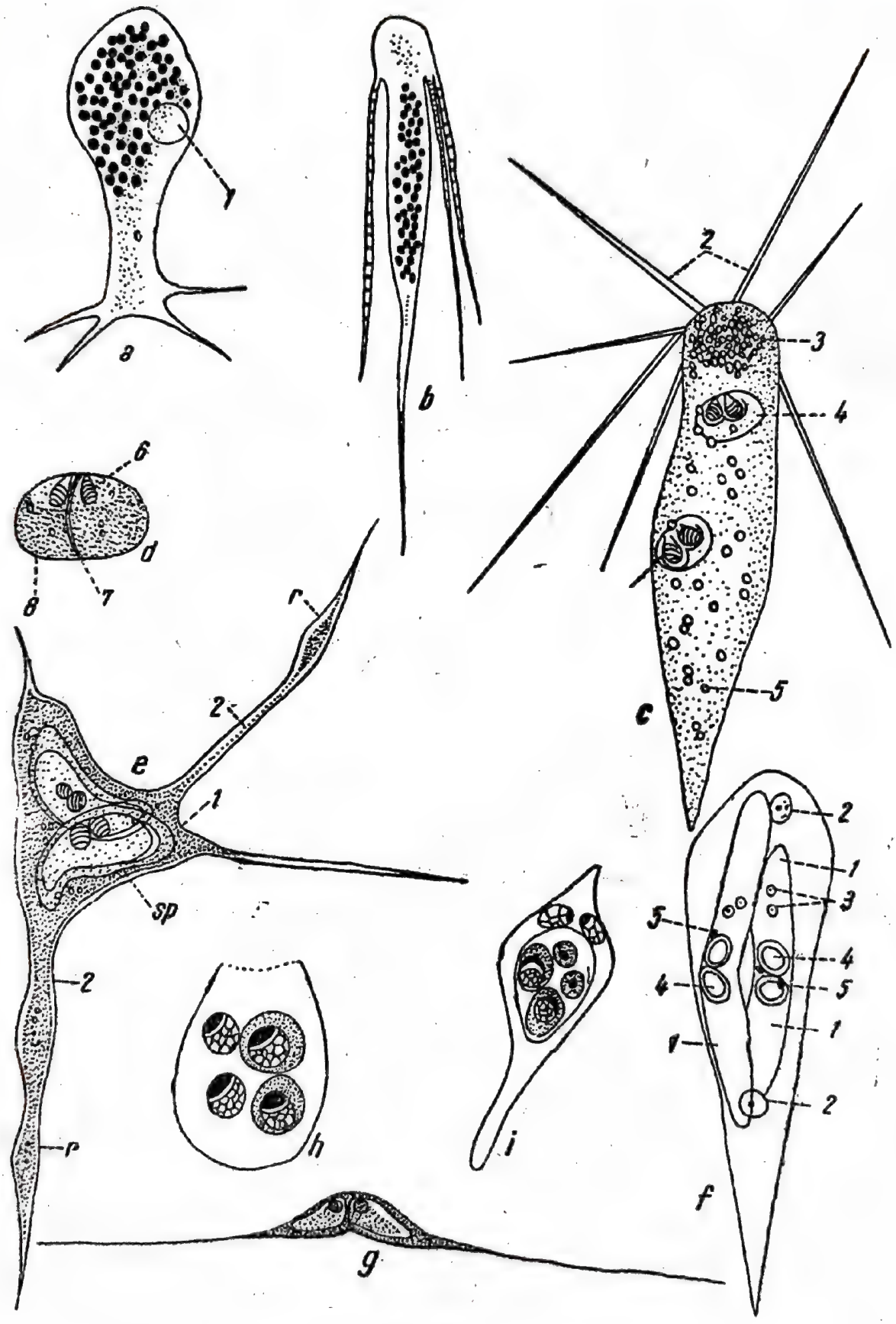


Fig. 225

Scanned with OKEN Scanner

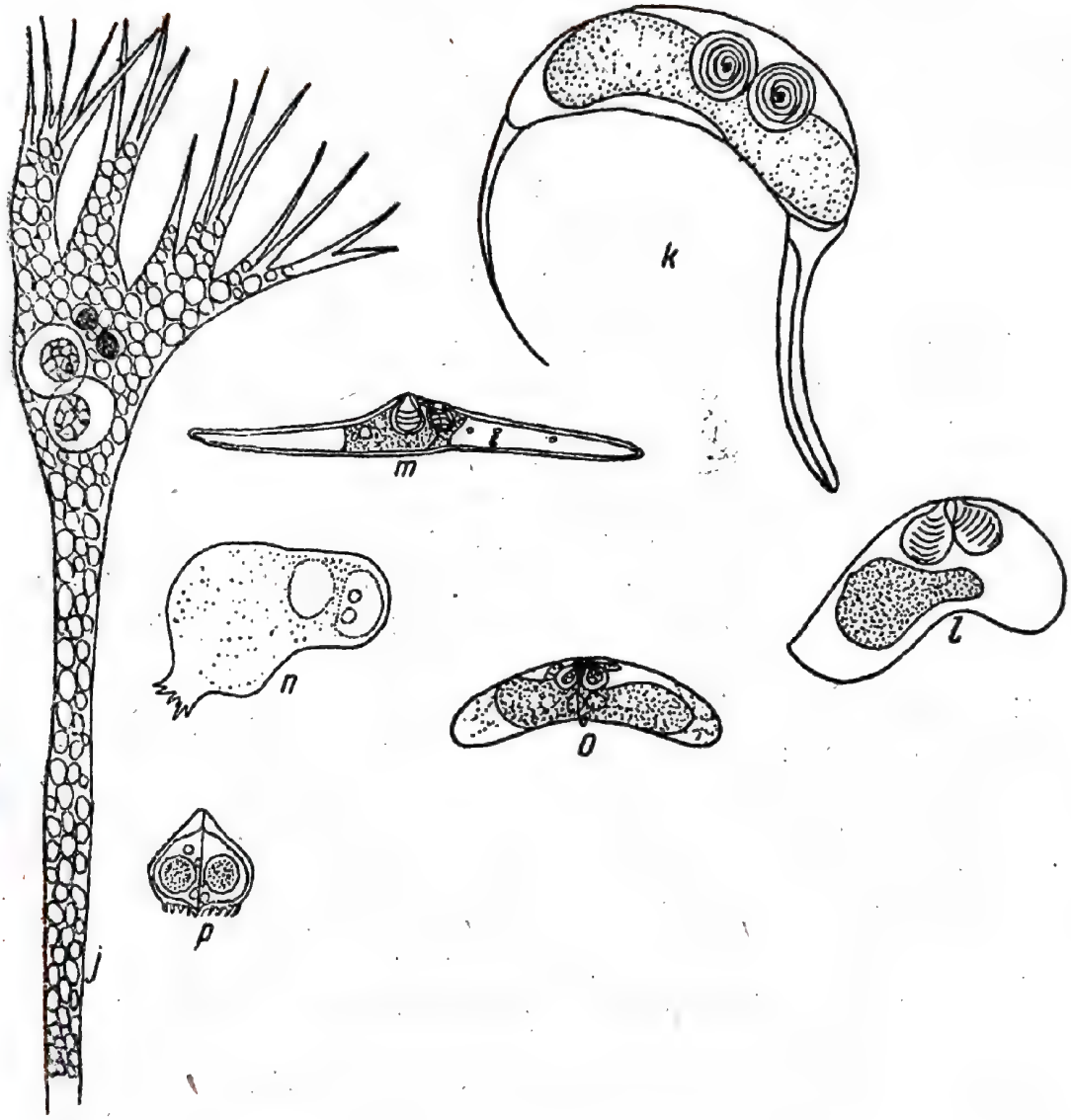


Fig. 225. — a—d — *Leptotheca agilis*, 1 — pansporoblast; 2 — pseudopode, 3 — granule de grăsime, 4 — spori, 5 — granule refringente, 6 — capsulă polară, 7 — sutură, 8 — plasmă; e — *Ceratomyxa appendiculata*, 1 — partea centrală a corpului în care se formează sporii (sp), 2 — prelungiri ale corpului cu îngroșări (r); f — *C. inaequalis* (după preparat colorat), 1 — cei doi spori, 2 — cele două reziduuri nucleare, 3 — nuclei sporali din care se dezvoltă germenii amiboizi, 4 — capsule polare, 5 — nucleii celulelor generatoare; g — *C. linospora*, spor; h, i — formarea sporilor la *C. drepanopsettae*, h — formarea a doi nuclei „somatici" și doi „sexuali" prin diviziunea celor doi nuclei primari; i — dezvoltarea micro- și macrogameților; j — *C. awerinzewi*, mixosporid tînăr cu două rudimente sporale și doi nuclei somatici („pedunculul" posterior este, în realitate, de 5 ori mai lung decît prezentat în figură); k, l — spori maturi, după viu, priviți de sus și din față; m — *C. mesospora*; n, o — *C. hopkinsi*; p — *Wardia ovinocua*.

C. coris Georgevich. În *Coris julis* și *C. giofredi*. *C. herouardi* Georgevich în vezica biliară de *Box salpa*. *C. awerinzewi* Reichenow (fig. 225, j) în *Pleuronectes limanda* și *P. microcephalus*. *C. mesospora* Davis (fig. 225, m) în *Cestracion zygaena*. Diametrul sutural al sporilor 8 μ, lățimea lor 50—65 μ. *C. hopkinsi* Jameson (fig. 225, n, o) în *Parophrys vetulus, Microstomus pacificus* și *Citharichthys xanthostigmus*. Trofozoitul bispor, sporii de 5,7—7,5 μ și 28,8—39 μ lățime.

2. Familia **WARDIIDAE** Kudo

Wardia Kudo. Sporii în triunghi isoscel, cu 2 laturi convexe, profilul oval, 2 capsule polare mari. Suprafața valvei cu coaste fine, posterior cu franjuri. Paraziți tisulari în pești dulcicoli. 2 specii.

W. ovinocua Kudo (fig. 225, p). În ovar și țesut conjunctiv de *Lepomis humilis*. Sporii de 9—11 × 10—12 μ.

W. (Leptotheca?) ohlmacheri Gurley. În amfibii. Sporii se găsesc în canaliculele rinichilor de *Bufo lentiginosus, Rana esculenta* și *R. temporaria*. Forma vegetativă necunoscută. Diametrul sporilor 9,5—12 × 13—14,5 μ. Două sporoplasme uninucleate.

Mitrospora Fujita. Sporii sferici sau ovoizi. Valva longitudinal striată. Două capsule polare în formă de pară. Cu sau fără filament posterior. În canaliculele renale ale unor pești dulcicoli. *M. elongata* Kudo în rinichi de *Apomotis (Lepomis) cyanellus*. Sporii de 15—17 × 5—6 μ (America de Nord). *M. cyprini* Fujita în *Cyprinus carpio* și *Carassius auratus* (Japonia). *M. caudata* (Parisi) la *Alosa finta* var. *lacustris* (Lacul Como).

2. Subordinul **SPHAEROSPOREA** Kudo 1947

Sporii aproximativ sferici. Cu una, două sau patru capsule polare, numărul acestora constituind diagnoze pentru cele trei familii: 1) familia *Unicapsulidae* (o capsulă polară); 2) familia *Sphaerosporidae* (două capsule polare); 3) familia *Chloromyxidae* (patru capsule polare).

Sporoplasma fără vacuolă iodofilă.

1. Familia **UNICAPSULIDAE** Kudo 1892

Singurul gen, **Unicapsula** Davis, este histozoic în pești marini. Linia suturală sinuoasă, valvele sporilor asimetrice. Singura specie: *U. muscularis* Davis (fig. 226, a). Sporii de 6 μ, două sporoplasme uninucleate. În halibut *(Hippoglossus vulgaris)* (Oceanul Pacific de nord-est), parazit foarte dăunător.

Scanned with OKEN Scanner

2. Familia **SPHAEROSPORIDAE** Davis 1917

Sphaerospora Thélohan. Sporul sferic sau subsferic, linia suturală dreaptă, anterior 2 capsule polare. Celozoic sau histozoic în peşti marini şi dulcicoli.

S. tincae Plehn. (fig. 226, b). În rinichi şi alte organe de *Tinca tinca*, epidemic la peştii tineri, infecţia manifestîndu-se prin umflarea părţii anterioare a abdomenului şi gura ridicată în sus, moartea survine prin ruperea peretelui abdominal. Sporii de 7—9 μ.

S. divergens Thélohan (fig. 226, c). Corpul discoid sau sferic, de 60—65 × 20—55 μ; ectoplasma net delimitată de endoplasmă, foarte transparentă, prezintă mişcări greoaie, emite pseudopode lobate, late. Endoplasma granulată gălbui. De obicei spori puţini, sferici, de 10 μ, striaţi foarte fin. Capsulele polare în planul suturii, cu unghiurile lor obtuze divergente. În rinichi de *Blennius pholis, Crenilabrus melops* şi *C. pavo*.

S. elegans Thélohan. În rinichi şi vezica urinară de *Gasterosteus aculeatus, G. pungitius, Lota vulgaris* şi *Phoxinus laevis*.

S. masovica Cohn. În vezica biliară de *Abramis brama*. *S. platessae* Woodcock în capsula auditivă de *Pleuronectes platessa*.

S. polymorpha Davis (fig. 226, d). În vezica urinară de *Opsanus tau* şi *O. beta*. Trofozoitul de 20—50 (100) μ, amiboid, cu pseudopode conice; plasmotomie; dispor sau polispor, sporii sferici, valvele fin striate, capsulele polare divergente, sporii proaspeţi 7,5—9,5 × 7—8 μ. Trofozoitul adeseori infectat cu *Nosema notabilis*.

Sinuolinea Davis. Linia suturii sporilor totdeauna evidentă, sinuoasă. Cu sau fără procese laterale. Două capsule polare, sferice. În vezica urinară la peşti marini.

S. dimorpha Davis (fig. 226, e). În *Cynoscion regalis*. Sporii de 15 μ.

3. Familia **CHLOROMYXIDAE** Thélohan 1892

Chloromyxum Mingazzini. Sporul cu 4 capsule polare, grupate la capătul anterior. Valva adesea striată sau brăzdată, linia suturală frecvent obscură. Histozoic sau celozoic în peşti dulcicoli şi marini şi în amfibii. Specii numeroase.

C. leydigi Mingazzini (fig. 226, g). Parazitul adult este ca o masă neregulată, multinucleată, cu pseudopode foarte fine, adesea ramificate şi fasciculate. Endoplasma granulată galben. Pansporoblaştii numeroşi. Sutura sporilor lăţită, anterior îngroşată, terminal moţată, cu pseudopode fine. Specie foarte răspîndită în vezicula biliară a numeroşi selacieni. Sporul de 8 μ.

C. mucronatum Gurley, în vezica urinară şi rinichi de *Lota vulgaris*.

C. dubium Auerbach. În vezica biliară a aceluiaşi peşte.

Scanned with OKEN Scanner

C. truttae Léger. În vezica biliară de *Trutta fario.*

C. cristatum Léger. În același organ la *Tinca vulgaris.*

C. koi Fujita. În același organ la *Cyprinus carpio* (Japonia).

C. quadratum Thélohan. În mușchi la mulți pești marini, sporul ca o piramidă patrulateră.

C. clupeidae Hahn. În mușchi de clupeide.

C. protei Joseph. În rinichi de *Proteus anguineus.*

C. caudatum Thélohan. În vezica biliară de *Molge cristata*, sporul fiind caracterizat printr-o „coadă" simplă sau despicată, similară ca la *Henneguya.*

Singurul mixosporid din insecte este *C. diploxys* (Gurley) din celomul fluturelui *Tortrix viridana.* Cele 4 capsule polare nu sînt însă reunite, ci grupate cîte două la fiecare extremitate a corpului fusiform.

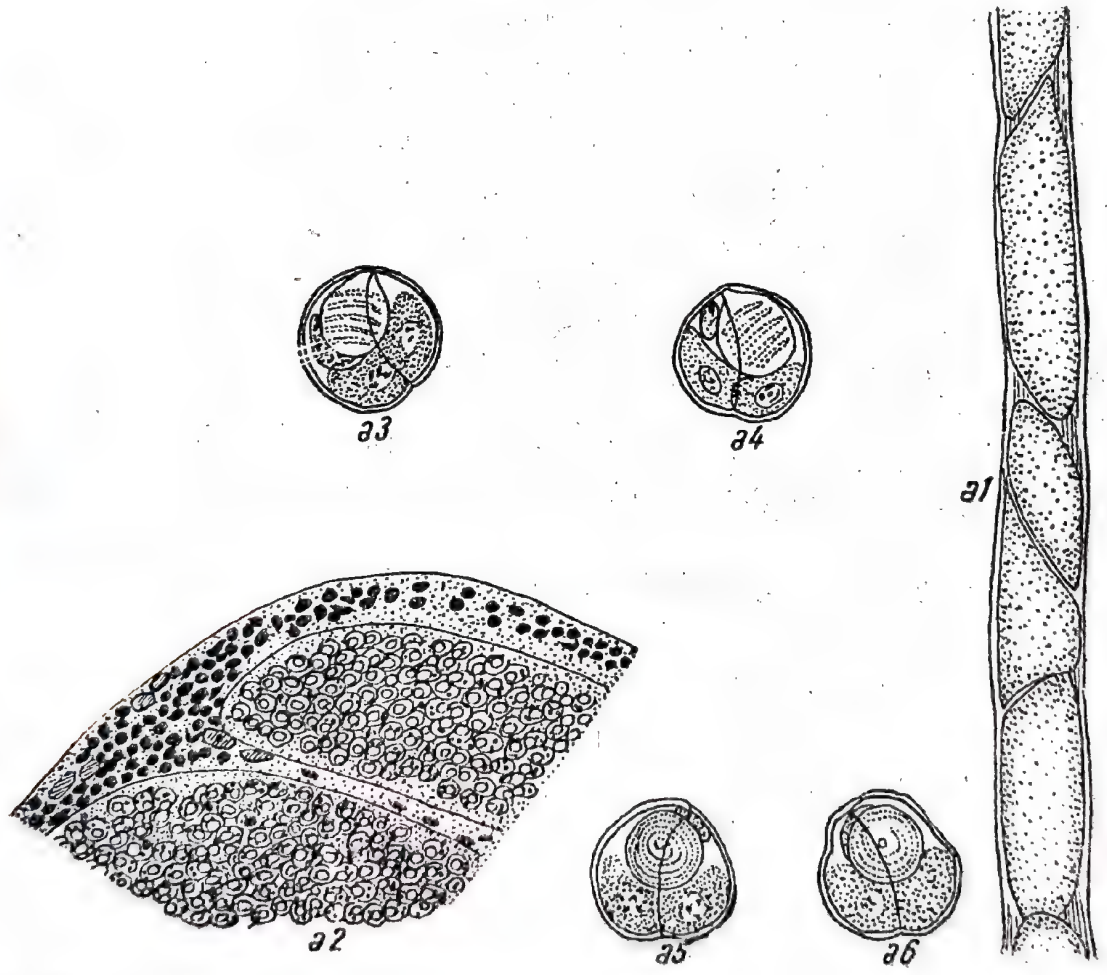


Fig. 226. — a1 — *Unicapsula muscularis*, a2 — parte dintr-o secțiune a unui mușchi infectat; a3—a6 — spori (după Doflein); b1 — *Sphaerospora tincae*, pansporoblast matur, b2—b3 — doi spori, b4 — germinarea sporului; c — *S. divergens*; d — *S. polymorpha*, trofozoid viu, d2 — stadiu de plasmotomie simplă, d3 — aspect frontal, d4 — aspect anterior al sporului proaspăt; e1 — *Sinuolinea dimorpha*, trofozoid cu 3 gemule, e2 — spor; f — *Chloromyxum trijugum*; g1, g2 — *Ch. leydigi.*

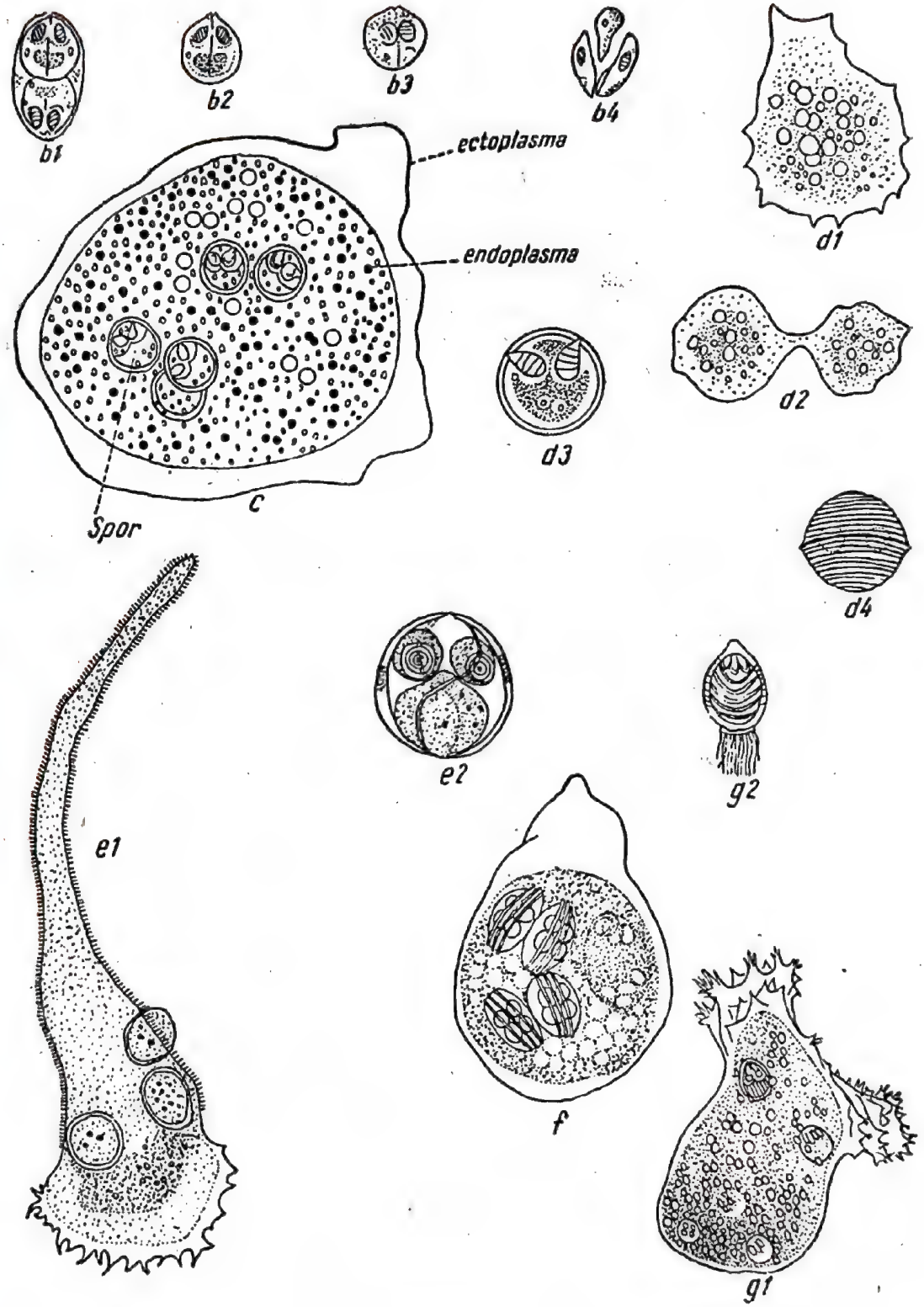


Fig. 226

Scanned with OKEN Scanner

Agarella *gracilis* Dunkerly. Din testiculele de *Lepidosiren paradoxa* (Paraguay); sporii cu coadă ca la *Henneguya*, dar cu 4 capsule polare ca la *Chloromyxum*.

3. Subordinul **PLATYSPOREA** Kudo 1919

Diametrul maxim al sporului este în planul suturii. De obicei există două capsule polare, rar una singură.

1 (2) Cu o vacuolă iodofilă ..... 4. Familia **Myxobolidae**
2 (1) Fără vacuolă iodofilă 3
3 Capetele corpului subțiate. Cu 2 capsule polare, cîte una la fiecare pol ..... 1. Familia **Myxidiidae**
Cu o capsulă polară ..... 2. Familia **Coccomyxidae**
Cu 2 sau 4 capsule polare grupate ..... 3. Familia **Myxosomatidae**

1. Familia **MYXIDIIDAE** Thélohan 1892

Sporii mai mult sau mai puțin fusiformi, cu cele două capete rotunjite sau ascuțite, la fiecare capăt cu cîte o capsulă polară. Genurile se cunosc după forma sporilor.

Myxidium Bütschli. Sporii fusiformi, terminal rotunjiți sau ascuțiți, filamentele polare foarte lungi și subțiri. Paraziți celozoici sau histozoici în pești marini și dulcicoli, în amfibii și reptile. Specii numeroase, frecvente îndeosebi în vezica biliară, urinară, cîteva în rinichi de broaște țestoase.

M. lieberkühnii Bütschli (fig. 227, 1—4). În vezica urinară de Esox, uneori în cantități imense, pe tot peretele intern. Mixosporidul are o formă variabilă, cu ectoplasma net diferențiată de endoplasmă; la indivizii vîrstnici, aceasta din urmă fiind tixită cu granule galbene, picături de grăsime și cristale de hematoidină. Reproducere prin diviziunea indivizilor mici (Laveran și Mesnil), cei vîrstnici producînd numeroși spori fusiformi, longitudinal striați, cu capetele foarte ascuțite și capsulele polare la ambele extremități. Sporii de 18—20 × 5—6 μ.

M. pfeifferi Auerbach în vezica biliară de *Tinca tinca*.

M. macrocapsulare Auerbach în vezica biliară de *Gadus pollachius* și *Solea vulgaris*. Există forme cu 1, 2 și mulți spori. Curburile capetelor fusurilor slabe, în sens contrar.

M. incurvatum Thélohan (fig. 227, 5). În vezica biliară a multor pșeti marini (*Nerophis*, *Blennius*, *Callionymus*, *Hippocampus*, *Syngnathus*, *Mugil*, *Scorpaena*). Forma vegetativă este mică, emite pseudopode lobate și nu produce decît 2 spori, de formă foarte caracteristică: fusuri de 10 μ, cu capetele încovoiate sigmoid (în sensuri contrare).

Scanned with OKEN Scanner

M. danilewskyi Laveran. În rinichi de *Emys orbicularis*.

M. mackiei Bosanquet. În *Trionyx gangeticus*.

M. americanum Kudo. În *Trionyx spinifera*.

M. immersum (Lutz) (fig. 227, 6—7). În *Cystodiscus immersus* Lutz.

M. lindoyense Carini. În vezica biliară a unor specii de *Bufo, Leptodactylus, Atelopus* etc. (Brazilia, Uruguay). Trofozoitul rotund sau oval, foarte subțire, lung pînă la 4 mm, sporii de 12—13 × 7—9 μ, valvele cu o brazdă longitudinală și 7—9 transversale.

M. serotinum Kudo și Sprague. În vezica biliară de *Bufo terrestris, Rana pipiens, R. clamitans* și *R. sphenocephala* (S.U.A.). Trofozoitul pînă la 6,5 × 1,8 mm, foarte subțire, cu plasma mult alveolată. Mugurire internă (? nota noastră). Sporii de 16—18 × 9 μ. Valva cu 2—4 brazde longitudinale și 10—13 transversale.

M. kudoi Meglitsch. În vezica biliară de *Ictalurus furcatus*. Trofozoitul discoid, pînă la 1 mm, sporii 8,5—12 × 4—6 μ.

Sphaeromyxa Thélohan. Forme polispore, care parazitează în vezica biliară a peștilor marini. Sporii fusiformi, la capete de obicei truncați, cu filamentul polar scurt și gros. Trofozoitul mare, discoid.

S. balbianii Thélohan (fig. 227, 8—10). În vezica biliară de *Motella* și alți pești marini din Europa; în *Siphostoma* din S.U.A. Sporii de 15—20 × 5—6 μ.

S. sabrazesi Laveran și Mesnil (fig. 227, 11—15). Corpul discoid, pînă la 5 mm, sporii 22—28 × 3—4 μ, curbați ca o seceră, distal puțin subțiați. Indivizii adulți ușor de recunoscut cu ochiul liber după culoarea lor albicioasă. În Marea Mediterană parazit comun în vezicula biliară a singnatidelor, în *Motella* etc.

S. hollandi Auerbach (fig. 227, 14, 15). În *Molva vulgaris, Brosmius brosme* și *Centronotus gunellus* (vezica biliară). Sutura sporului sigmoidă.

S. immersa (Lutz). În vezica biliară de *Bufo marinus* și *Leptodactylus ocellatus*. Sporii ovali.

Zachokkella Auerbach. Aspectul frontal al sporilor semicircular, în profil fusiform, în secțiune sagitală circular, cu capetele ascuțite oblic. Linia suturală de obicei sigmoidă, capsulele polare mari, sferice. Celozoic în pești și amfibii. Uni- bi- sau polispori în vezicula biliară sau în cea urinară.

Z. nova Klokaceva. În vezica biliară de *Carassius vulgaris*.

Z. acheilognathi Kudo. În vezica biliară de *Acheilognathus lanceolatum*.

Z. hildae Auerbach (fig. 227, 16, 17). În vezica urinară de *Phycis blennioides* și la specii de *Gadus*. Sporii au 16—29 × 13—18 μ.

Z. globulosa Davis. La *Spheroides maculatus*.

Z. rovignensis Nemeczek. În ureter la specii de *Scorpaena*.

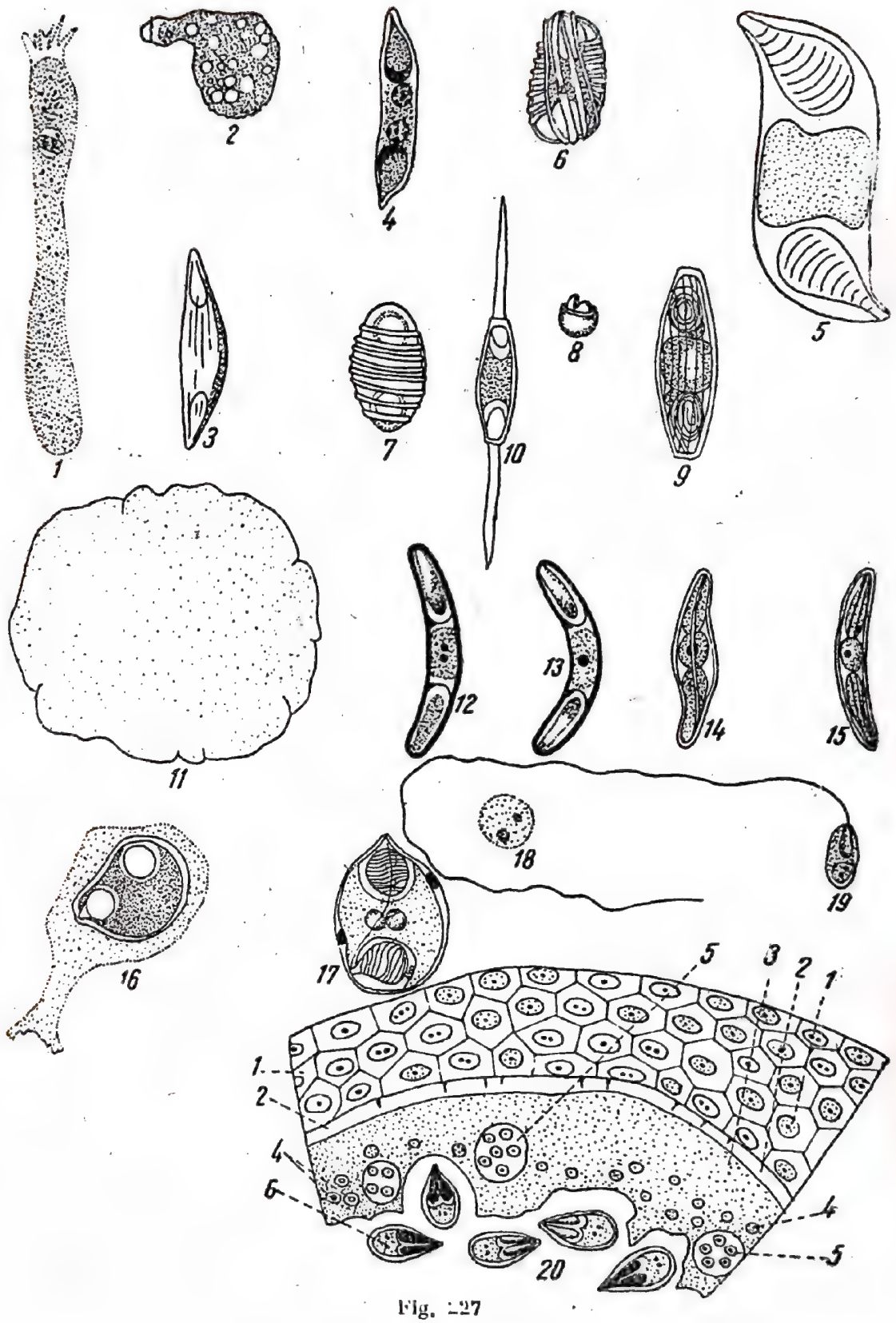


Fig. 227

Scanned with OKEN Scanner

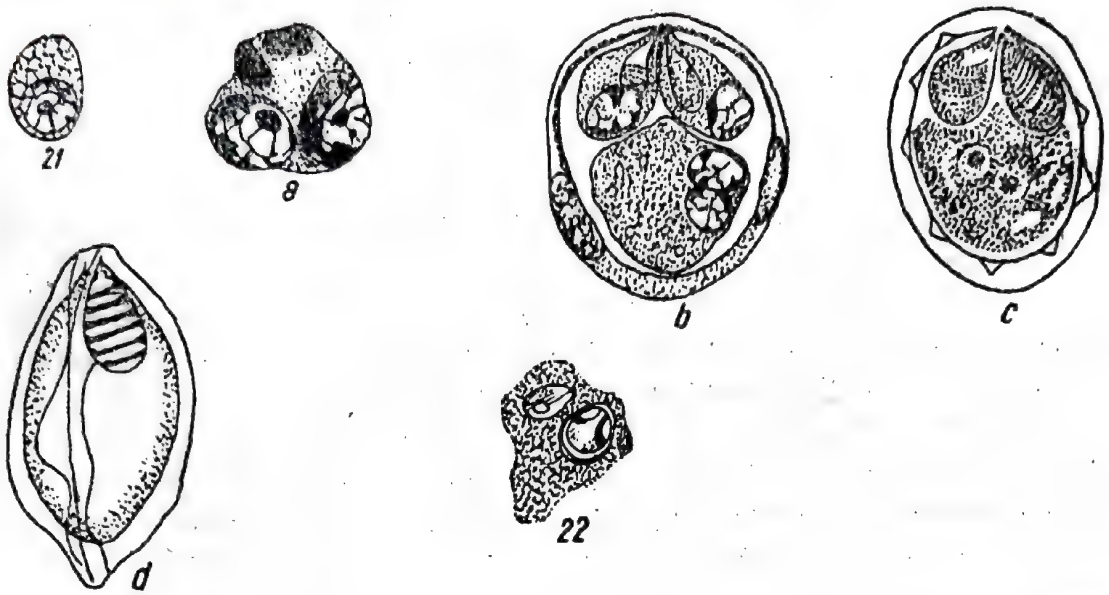


Fig. 227. — 1 — *Myxidium lieberkühnii* cu 2 spori, anterior pseudopode; 2 — trofozoit mic; 3, 4 — spori; 5 — *M. incurvatum*, spor după viu; 6, 7 — *M. immersum*; 8 — *Sphaeromyxa balbianii*; 9 — spor; 10 — spor cu filamentele polare ejaculate; 11 — *S. sabrazesi*, trofozoid; 12, 13 — spori; 14, 15 — *S. hollandi*, spori; 16, 17 — *Zachokkella hildae*; 18 — *Coccomyxa morovi*, trofozoid binucleat tînăr; 19 — spor cu filamentul polar ejaculat; 20 — *Myxosoma dujardini*, fragment periferic al chistului în contact direct cu epiderma branhiei; 1, epiderma branhiei; 2, ectoplasma; 3, endoplasma; 4, nuclei; 5, pansporoblaşti; 6, sporii parazitului; 21 — sporogonie la *Myxosoma catastomi* sporont sau pansporoblast, a — dezvoltarea a doi sporoblaşti în sporont, b — spor aproape matur, c, d — aspecte ale sporului; 22 — *Myxosoma cerebralis*.

2. Familia COCCOMYXIDAE Léger şi Hesse

Singurul gen : **Coccomyxa** L. şi H. Sporii cu o singură capsulă polară, mare, similari cu ale microsporidiilor. *C. morovi* L. şi H. (fig. 227, 18,19) în vezica biliară de *Clupea pilchardus*. Sporul de 14 × 5—6 μ, ovoid, cu 2 valve netede, sutura lor puţin oblică. Capsula polară circa 1/2 din lungimea sporului. Germen amiboid, fără vacuolă.

3. Familia MYXOSOMATIDAE Poche

La capătul anterior au 2 sau 4 capsule polare. Se caracterizează prin lipsa vacuolei iodofile din sporoplasmă, criteriu oarecum secundar în delimitarea acestei familii de a mixobolidelor.

Myxosoma Thélohan. Produce chisturi albe, mari de 1 mm sau mai mult, localizate în lamelele branhiale. *M. dujardini* Th. (fig. 227, 20) în *Scardinius erythrophthalmus*, *Perca fluviatilis*, *Leuciscus rutilus* şi *Cyprinus carpio*.

M. lobatum Nemeczek în *Leuciscus leuciscus* și *Aspius rapax*. *M. funduli* Kudo la *Fundulus majalis* și *F. heteroclitus*. *M. catastomi* Kudo (fig. 227, 21) produce, prin infiltrație difuză, tumori de 2 cm în mușchi de *Catostomus commersonii*. Tumoarea constă din indivizi numeroși, despărțiți prin țesut conjunctiv. Sporii 13—15 × 10—11,5 μ.

Lentospora Plehn. Diferă de *Myxobolus* numai prin lipsa vacuolei iodofile a germenului amiboid.

L. cerebralis (Hofer). Atacă cartilajul și perihondriul salmonidelor tinere (cap, coadă, aripioare). Sporii lenticulari, de 7—9 μ, cu carenă circulară evidentă. Mixosporidiul este alungit, are multe proeminențe pseudopodiale, crește prin diviziunea nucleilor, se extinde prin dizolvarea substanței cartilaginoase din jurul său, al cărei loc îl ia masa mixosporidială compactă, generatoare de spori. Simptomul cel mai evident al bolii sînt mișcările circulare, subite ale peștelui, urmate de depresiune, animalele cad la fund, respiră rapid și zac pe o latură. Alt simptom este întunecarea pielii, de obicei a jumătății posterioare a corpului. Vindecarea sau moartea peștilor tineri depinde de intensitatea infecției și de gradul de distrugere a cartilajelor care cauzează diverse malformații ale scheletului. Dacă osificarea scheletului este mai avansată, peștii își revin. Această boală poate provoca ravagii în crescătoriile de pești.

L. encephalica Mulsow. Parazitează în vasele sanguine cerebrale ale crapilor; stadiul vegetativ este vermiform, sporii circulari, de 5—5,5 μ. *L. dermatobia* Ishii produce în pielea de *Anguilla japonica* chisturi de 140—260 μ. *L. ovalis* Davis produce în vasele sanguine branhiale de *Ictiobus bubalus* și *I. cyprinella* chisturi care ating un diametru de 700 μ.

4. Familia **MYXOBOLIDAE** Thélohan 1892

Marea majoritate sînt paraziți tisulari cu aspect de corpuri mari, individualizate, sau ca infiltrație difuză, tot țesutul gazdei fiind invadat de indivizi mici. Adesea se observă chisturi de dimensiuni diferite, care reprezintă paraziți în jurul cărora gazda a produs învelișuri multicelulare izolatoare. Modul de parazitare poate varia la una și aceeași specie de mixobolid, sporulația fiind posibilă la paraziți de orice mărime. Astfel, în mușchi specia poate produce chisturi foarte mari, în rinichi, splină și ficat chisturi minuscule, numeroase, dispersate, generînd poate numai 2—4 spori.

Sporii mixobolidelor sînt turtiți în planul suturii, apical există 2 capsule polare piriforme. În afară de cei 2 nuclei, germenul amiboid conține o vacuolă cu conținut glicogenic (vacuolă iodofilă cu iod, colorabilă roșcat).

Scanned with OKEN Scanner

CHEIE DE DETERMINARE A GENURILOR FAMILIEI *MYXOBOLIDAE*

1 (2) Sporii aproximativ ovali, turtiți, cu 1—2 capsule polare. Fără apendice..... **Myxobolus**
2 (1) Sporii cu apendice..... **3**
3 (4) Sporii piramidali, longitudinal striați, cu doi apendici.... ..... **Hoferellus**
4 (3) Sporii turtiți, netezi, cu un apendice median....**Henneguya**

Myxobolus Bütschli. Sporii ovoizi sau elipsoidali turtiți, apical cu două capsule polare. Aproximativ 60 de specii, de patogenitate diferită, răspîndite mai ales în pești dulcicoli, rar în amfibii.

M. pfeifferi Thélohan (fig. 228, d) mai ales în mușchi și diverse organe de *Barbus*, larg răspîndit, uneori foarte patogen, în toate organele, epidemic, virulența speciei variabilă, un important rol avînd gradul de poluare a apelor (curgătoare). După R e i c h e n o w, *M. pfeifferi* se găsește de regulă inofensiv în parenchimul rinichilor, unde produce infiltrații limitate, indivizii fiind mici. Sporii de 12 × 10 μ, sutura cu slabe încrețituri; apical între cele două capsule polare un corpuscul triunghiular, minuscul. Lungimea capsulelor 5—6 μ, a filamentului explodat circa 34 μ.

În mușchi, parazitul produce tumori purulente de dimensiuni diferite (0,5, rar pînă la 5 cm), de obicei conținînd și bacterii. Prin reacția țesutului invadat se produce un chist tisular care învelește mixosporidul. În buboaiele cele mai mari nu mai există decît spori, care au luat locul mușchilor distruși. După D o f l e i n, vara este perioada de creștere a parazitului, întreruptă iarna.

Peștii bolnavi își pierd luciul, tumorile sînt tulburi, cu centrul purulent, negru, prin infecții bacteriene secundare.

Prin moartea și putrezirea peștilor, milioanele de spori eliberați răspîndesc boala. De aceea se recomandă nimicirea profilactică a tuturor peștilor atacați, oricît ar fi de slabă infecția.

M. squamae Keyss., *M. cordis* Keyss. și *M. musculi* Keyss. Nu sînt patogeni și se găsesc în anumite sisteme de organe la *Barbus*.

M. cyprini Doflein și Hofer (fig. 228, a). Parazitează numai difuz în parenchimul rinichilor crapului, se găsește însă adeseori abundent în fecalele peștilor bolnavi. Sporii de 10—16 × 8—9 μ, cu margine suturală lată.

M. neurobius Schuberg și Schröder (fig. 228, b). Foarte patogen, în nervii și măduva spinării la păstrăv și lipan. Sporii oviformi, de 10—12 × 8 μ, capsulele polare lungi de 6—7 μ, chisturile localizate sub teaca lui Schwann.

Scanned with OKEN Scanner

M. seglefini Auerbach. Atacă (ca *Lentospora cerebralis)* țesutul cartilaginos la specii de *Gadus* și *Molva vulgaris.*

Spori cu o singură capsulă polară au *M. piriformis* Thélohan (fig. 228, h), la *Tinca vulgaris* și *Cobitis fossilis*; *M. fuhrmanni* Auerbach la *Leuciscus rutilus*; *M. swellengrebeli* Schuurmans Stekhoven în mușchi de *Rhodeus amarus* etc.

M. ellipsoides (fig. 228, c). Produce la lin infiltrații difuze în țesutul cónjunctiv al băşicii înotătoare.

Megigas Auerbach produce la mreană chisturi cu striație radiară a peretelui. *M. lintoni* Gurley cauzează la *Cyprinodon variegatus* tumori dermale; *M. minutus* Cohn parazitează în branhiile bibanului. Forme exotice sînt *M. orbiculatus* Kudo din mușchi de *Notropis gilberti*, *M. conspicuus* Kudo din coriul cefalic de *Myxostoma*, *M. intestinalis* Kudo parazit în peretele intestinal de *Pomoxis*, iar *M. squamosus* Kudo în țesutul conjunctiv de sub solzii peștelui *Hybopsis kentuckiensis.*

În testiculele și oviductele de *Hyla aurea* (Australia) s-a găsit *M. hilae* Johnston și Bancroft. Sporii sînt ovali sau aproape circulari, cu 2 capsule polare și o mărime de 8—10 μ. *M. ranae* Guyénot și Naville (1922), cu spori de 11—12 μ, s-a descoperit într-o tumoare subcutanată la *Rana temporaria.*

Hoferellus Berg. (sin. *Hoferia* Doflein 1898, nec Bittner 1894). Singura specie a acestui gen, *H. cyprini* Doflein (fig. 228, j), parazi-

Fig. 228. — a — spor de *Myxobolus cyprini*; b — chist de *M. neurobius* într-un filament de nerv; c1—c5 — germen amiboid *M. ellipsoides*, cu vacuolă — cinci diverse momente de locomoție; d — *M. pfeifferi*, spor tratat cu lugol, d1 — tumori de piele la *Cyprinodon variegatus* cauzate de *M. lintoni*, d2 — spori și concremente calcaroase din tumori de *M. lintoni*; e — secțiune printr-o branhie de biban, intens infectat cu chişti de *M. minutus*; f1, f2 — *M. conspicuus*; g1, g2 — *M. orbiculatus*; h — *Leuciscus* mic, la coadă o tumoare produsă de o infecție cu *M. piriformis*; i1, i2 — *M. squamosus*, chist sub solz; j — *Hoferellus cyprini* într-un canalicul renal de crap; l = lumenul; Ep — epiteliul canaliculului; N — nucleul unei celule; M — mixosporidiul; K — *Henneguya psorospermica*; l1 — *H. zschokkei*, spor pe lat, filamentele polare ejaculate; l2 — fără filamentele extrase *H. acerinae*; m1 — branhie de *Acerina cernua* infectată cu chişti de *H. acerinae*; m2 — spor de *H. acerinae*, pe plat, înainte de ejacularea filamentelor; m3 — după ejaculare; ch — chişti; fb — lamele branhiale; cp — capsule polare; N — nuclei; v — vacuolă iodofilă; fp — filament polar; n1, n2 — *H. exilis.*

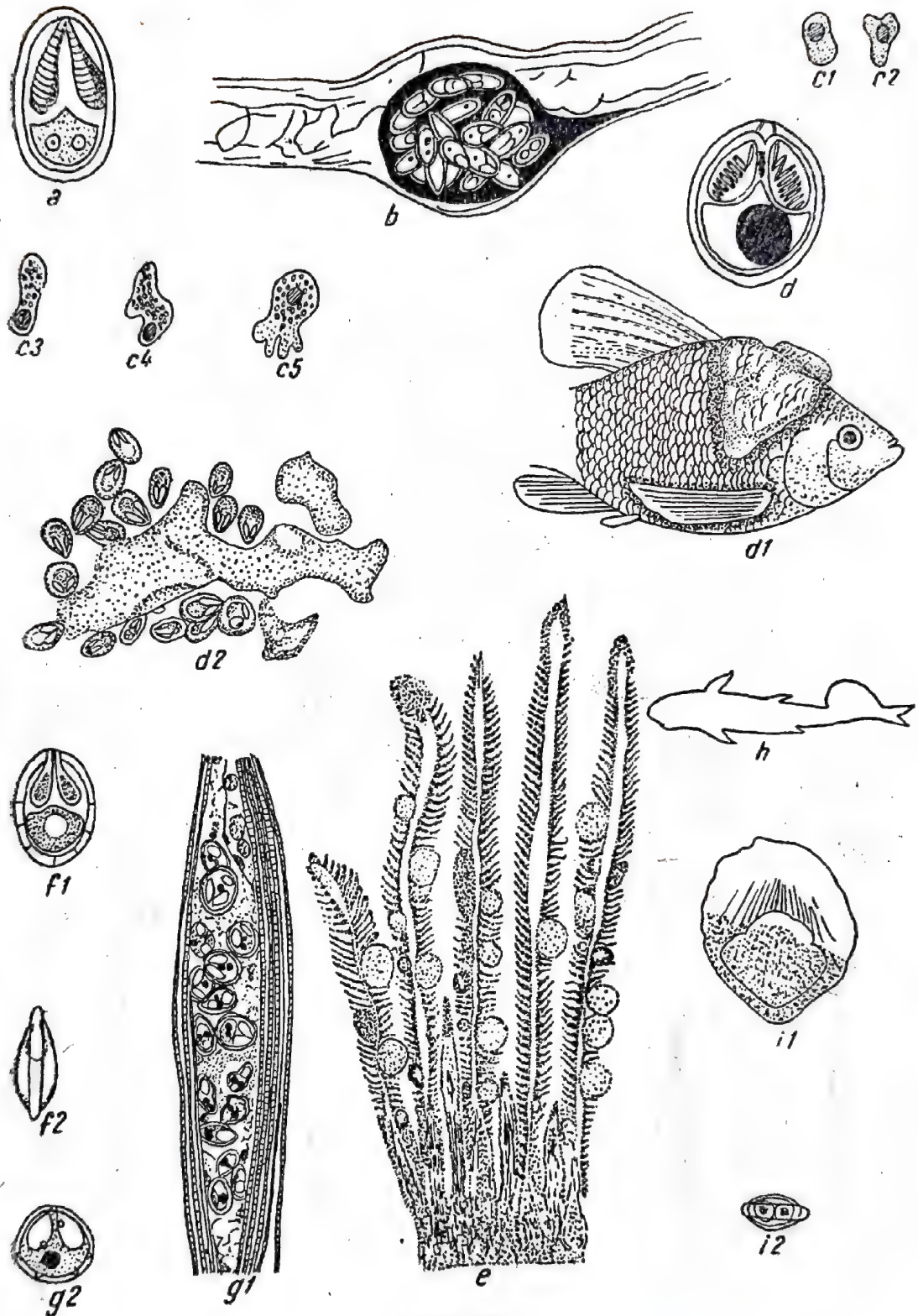


Fig. 228

Scanned with OKEN Scanner

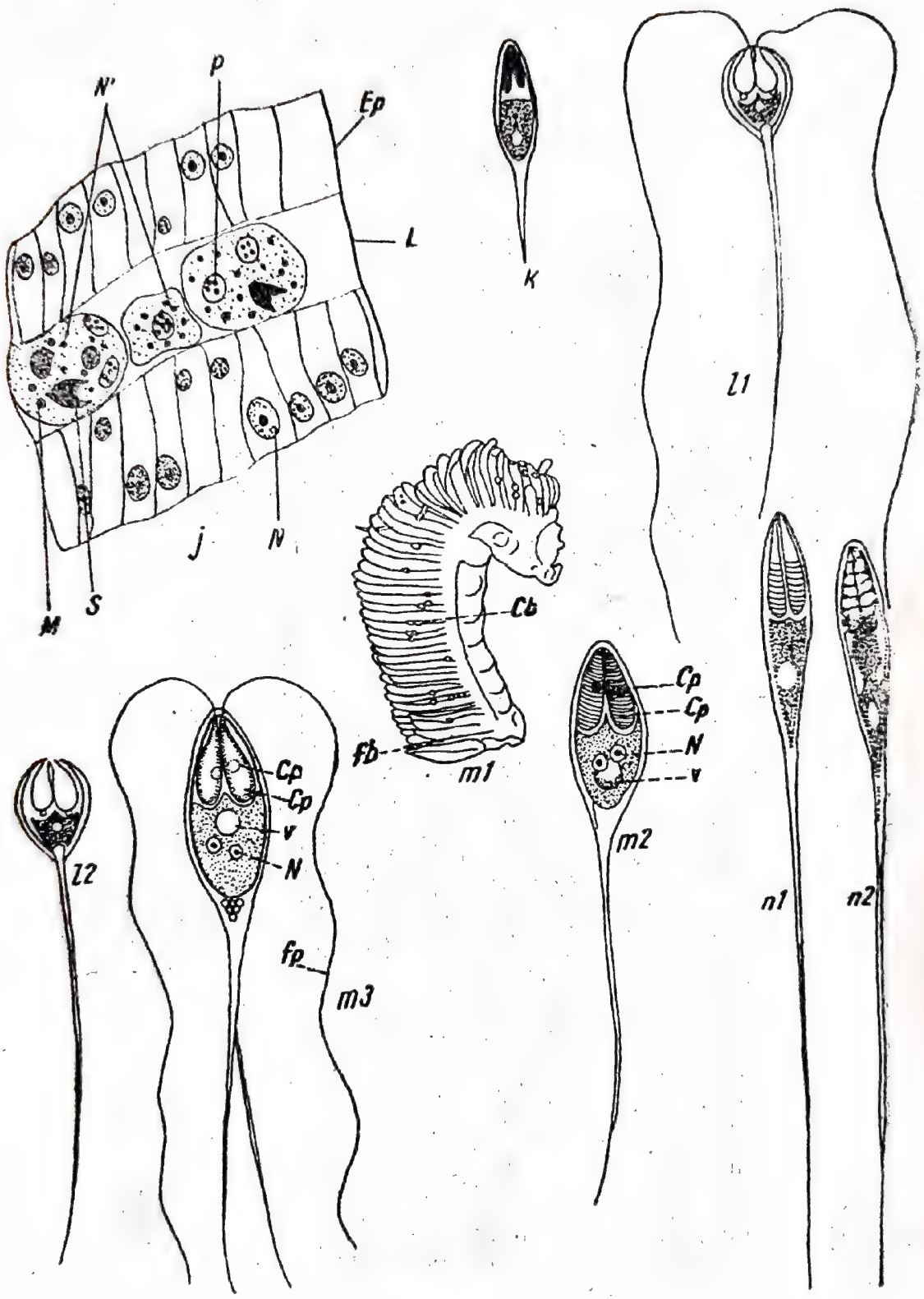


Fig. 228

Scanned with OKEN Scanner

tează în lumenul canaliculelor renale de crap. Mixosporidul are aspectul unor mase plasmatice rotunde, ectoplasma lor nefiind diferențiată de endoplasmă; pseudopode nu s-au observat. Endoplasma conține numeroase granule și mulți nuclei de structură deasă. Indivizii mici au un diametru de 20—30 μ. Sporul de 10—12 × 8 μ, are formă de con rotunjit, anterior puțin ascuțit, terminal cu 2 pinteni. Valvele cu jgheaburi longitudinale fine.

Henneguya Thélohan. Foarte similară cu *Myxobolus*, cele 2 valve ale sporului avînd însă posterior cîte un filament foarte lung și subțire. Sporul este turtit; privit pe lat arată ovoid sau circular. Apical 2 capsule polare. Numeroase specii, mai ales histozoic în pești dulcicoli.

H. psorospermica Thélohan (fig. 228, k). Produce chisturi în branhiile de *Esox* și *Perca*. Sporii de 29—42 μ × 7—10 μ, coada de 14—20 μ. La aceeași gazdă s-au deosebit, în diverse organe, specii sau varietăți diferite, unele diferențiate prin particularități morfologice neînsemnate. Astfel, *H. oviperda* (Cohn) în ovar, unde produce chisturi și distruge ovulele.

H. zschokkei (Gurley) (fig. 228, l). În mușchi de *Coregonus*, unde produce tumori. Sporul de 10 × 7 μ, apendicele acestuia de 40—50 μ, bifurcat la sporii cei mai lați.

H. acerinae Schröder (fig. 228, m). Pe branhii de *Acerina cernua*, unde produce chisturi de 0,3—0,6 mm.

H. exilis Kudo (fig. 228, n). Pe branhii și tegument de *Ictalurus punctatus*; chisturile pînă la 3 mm, sporul inclusiv apendici 60—70 μ, fără acestea 18—20 μ, lat de 4—5 μ, gros de 3—3,5 μ.

H. gigantea Nemeczek. În branhii de *Lucioperca sandra*, unde produce chisturi de cîțiva mm. Apendicele sporilor 77—100 μ, corpul sporului lung de 10 μ.

H. media Thélohan, *H. brevis* Thélohan și *H. gasterostei* Parisi. În rinichi și ovar de *Gasterosteus*, deosebindu-se prin forma și dimensiunile sporilor lor.

2. Ordinul **ACTINOMYXIDIA** Stolc 1899

Ciclul evolutiv al acestui mic grup de sporozoare este încă puțin cunoscut. Toate actinomixidiile parazitează numai în celomul și epiteliul intestinal al anelidelor dulcicole și marine. Sporul este triradial, învelit de o membrană sau 3 valve ce pot avea prelungiri simple sau bifurcate. Sporul are 3 capsule polare cu filamente explozibile. În stadiul adult, corpul este acoperit cu o membrană și conține totdeauna 8 sporoblaste, din care se dezvoltă 8 spori.

Scanned with OKEN Scanner

1. Familia **TETRACTINOMYXIDAE** Poche

Sporii cu membrană dublă, cea internă (endospor) dintr-o singură bucată, cea externă din 3 valve (exospor). Sporul conține numai un singur germen amiboid, binucleat.

Tetractinomyxon Ikeda. Sporii tetraedrici, fără prelungiri; trofozoitul matur este rotund. Formă intermediară între mixosporidii și actinomixidii. *T. intermedium* Ikeda (fig. 229, a) în celomul sipunculidului *Petalostoma minutum*. Pansporoblastul sferic, de 20—25 μ, sporii din exo- și endospor de 7—8 μ. *T. minutum* Ikeda în același biotop, endosporul sferic.

2. Familia **TRIACTINOMYXIDAE** Kudo 1947

Membrana sporului trivalvă. Un singur sporoplasm cu 8 nuclei sau 8 sporoplasme uninucleate.

Diagnozele genurilor după Reichenow:

I. Sporii fără apendici; paraziți celomici:

Sphaeractinomyxon Caullery și Mesnil. *S. stolci* C. și M. (fig. 229, b) în *Clitellis arenarius*; *S. gigas* Granata (fig. 229, c) în *Limnodrilus hoffmeisteri*, ambele specii cu numeroși germeni amiboizi.

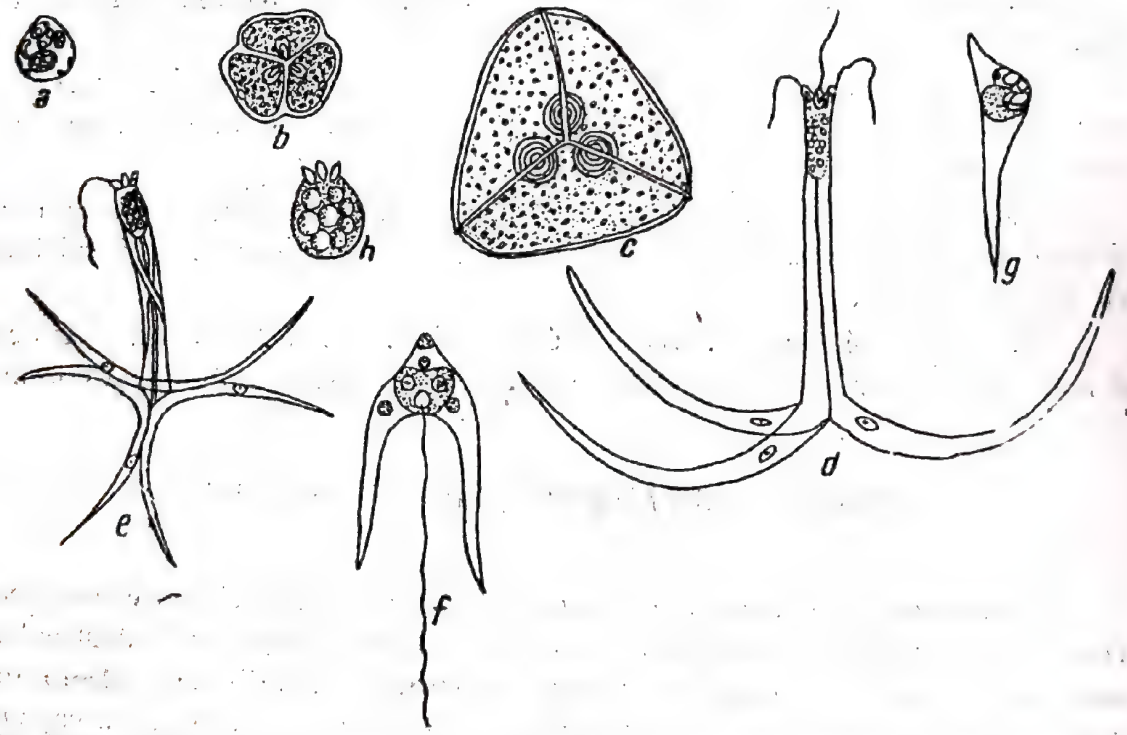


Fig. 229. — Spori de actinomixidii. a — *Tetractinomyxon intermedium*, aspect lateral al sporului cu 3 capsule polare, sporoplasma binucleată și 3 nuclei învelitori; b — *Sphaeractinomyxon stolci*, aspect polar, central 3 capsule; c — *Sph. gigas*; d — *Triactinomyxon ignotum*; e — *Hexactinomyxon psammoryctis*; f—g — *Synactinomyxon tubificis*; h — *Neoactinomyxum globosum*.

II. Învelișul sporilor cu apendici; paraziți în epiteliul intestinal.

A. Sporii în formă de ancoră cu 3 brațe:

Triactinomyxon Stolc (*T. ignotum* Stolc) (fig. 229, d). Cu 8 germeni amiboizi, în *Tubifex tubifex*; *T. magnum* Granata, cu 16 germeni amiboizi, în *Limnodrilus udekemianus*; *T. legeri* Mackinnon și Adam, cu 24 de germeni amiboizi, în *Tubifex tubifex*; *T. dubium* Granata, cu 32 de germeni amiboizi, în *Tubifex tubifex*; *T. mrazeki* Mackinnon și Adam, cu 50—100 de germeni amiboizi, în *Tubifex tubifex*.

B. Sporii în formă de ancoră cu 6 brațe:

Hexactinomyxon Stolc. *H. psammoryctis* Stolc (fig. 229, e), sporul cu plasmă germinativă multinucleată, în *Psammoryctes barbatus*.

C. Sporii cu 2 aripi și o protuberanță conică, scurtă:

Synactinomyxon Stolc. *S. tubificis* Stolc (fig. 229, f, g), sporul cu masă germinativă multinucleată, în *Tubifex tubifex*. Cele 3 celule învelitoare ale sporului sînt proeminente emisferic. Parazit al epiteliului intestinal este **Neoactinomyxum** Granata. *N. globosum* Granata (fig. 229, h) în *Limnodrilus udekemianus*.

3. Ordinul **MICROSPORIDIA** (Balbiani) Labbé 1899

Aproape toate microsporidiile sînt paraziți intracelulari, distrug celulele invadate și produc adesea hipertrofia atît a citoplasmei, cît și a nucleului atacat. În general, microsporidiile parazitează în artropode (toate țesuturile) și în pești (mușchi, peretele intestinului, glande sexuale). În pansporoblast se dezvoltă 1, 2, 4, 8 sau numeroși spori cu cîte un singur filament polar, rulat într-o vacuolă, un singur germen amiboid, iar membrana sporului este simplă, rar sculptată, de obicei dintr-o singură bucată. Sporii sînt foarte mici (3—6 μ), au o singură capsulă polară (excepție: *Telomyxa*). Filamentul polar, foarte lung (la *Plistophora* 1/2 mm) și subțire, de obicei invizibil pe viu, dacă nu se aplică reactivi sau secreții digestive spre a declanșa filamentul.

Infecția se produce prin ingerarea sporului de către o gazdă specifică; după emisiunea filamentului polar, acesta aderă la epiteliul intestinal și este urmat de sporoplasma amiboidă, care invadează celula gazdei. De aici parazitul pătrunde în sîngele circulator sau în celom, pînă atinge locul tipic al infecției, unde devine trofozoit intracelular, apoi sporont, generator de spori caracteristici genului. La infecții masive, epidemice, gazda moare din cauza numărului enorm de celule distruse de parazit. Astfel de epidemii prin microsporidii se produc îndeosebi la albine (nosematoze), viermii de mătase (pebrina-gattina), microsporidioze la larvele unor țînțari etc.

Scanned with OKEN Scanner

După cum există un singur sau două filamente polare, Leger și Hesse au împărțit microsporidiile în subordinele *Monocnidea* și *Dicnidea*, acesta din urmă avînd numai familia *Telomyxidae* L. și H.

Modul de înmulțire a microsporidiilor este foarte variat și incomplet cunoscut, încît nu insistăm asupra lui. După forma și numărul sporilor care se produc într-un pansporoblast, microsporidiile se împart în trei familii: 1) familia *Nosematidae* (sporii ovali sau piriformi); 2) familia *Cocconemidae* (sporii sferici); 3) familia *Mrazekiidae* (sporii lung cilindrici, drepți sau curbați).

1. Familia **NOSEMATIDAE** Labbé 1899

Sporul oval, ovoid sau piriform. Genurile se deosebesc după numărul sporilor ovali sau piriformi, produși de pansporoblast (fig. 230).

Nosema Naegeli. Fiecare sporont uninucleat generează un singur spor. *N. bombycis* Naegeli (fig. 231, a) parazitează intracelular în toate organele viermelui de mătase, înmulțindu-se prin diviziune binară și multiplă. Sporii oviformi, de 2—4 × 1—2 μ; în stare proaspătă, există o vacuolă terminală. Ejacularea filamentului polar se poate obține prin adăugarea de acid azotic. Din sporul ingerat de omida fluturelui, iese germenul amiboid, stadiile sale de dezvoltare neavînd decît o lungime de 0,5—1,5 μ. Din lumenul intestinului, parazitul pătrunde prin celulele intestinului în toate organele gazdei. Boala, numită pebrină, se manifestă la omizi întîi prin apariția unor pete negricioase, cauzate de infectarea celulelor hipodermale, invazia devine apoi generală și omizile mor adesea chiar înainte de a-și țese coconul. Indivizii puțin infectați pot atinge stadiul matur, de fluture, ceea ce contribuie însă la răspîndirea bolii, fiind infectate organele sexuale, adeseori și ouăle fecundate. Din astfel de ouă se nasc omizi slabe, pebrinate, care de obicei mor. În răstimp însă, ele pot infecta un număr imens de alte omizi, izvorul principal de contaminare fiind fecalele de pe frunzele de dud, mîncate împreună cu sporii parazitului. În cel mult 8 zile de la infecție, tot corpul gazdei este inundat de nosemă. Pentru profilaxie, fluturii destinați reproducerii se țin izolați, iar după depunerea ouălor sînt controlați dacă sînt sau nu infectați. Dacă se constată infecția, ouăle lor se distrug.

N. apis Zander (fig. 231, b). Parazitează în albine, uneori laolaltă cu acarieni, bacterii, poate și amibe, producînd astfel boli diferite. Microsporidul trăiește numai în intestin, atacă celulele intestinului mijlociu, nu cauzează însă îmbolnăviri puternice decît în cazuri complicate (murdărie și alți factori etiologici), cînd intestinul nu mai funcționează. Sporul de 4,5—6,5 × 2,5—3,5 μ. După Fantham și Porter, *N. apis* poate fi transmisă și la diverse alte insecte (viespi, bondari, fluturi, diptere).

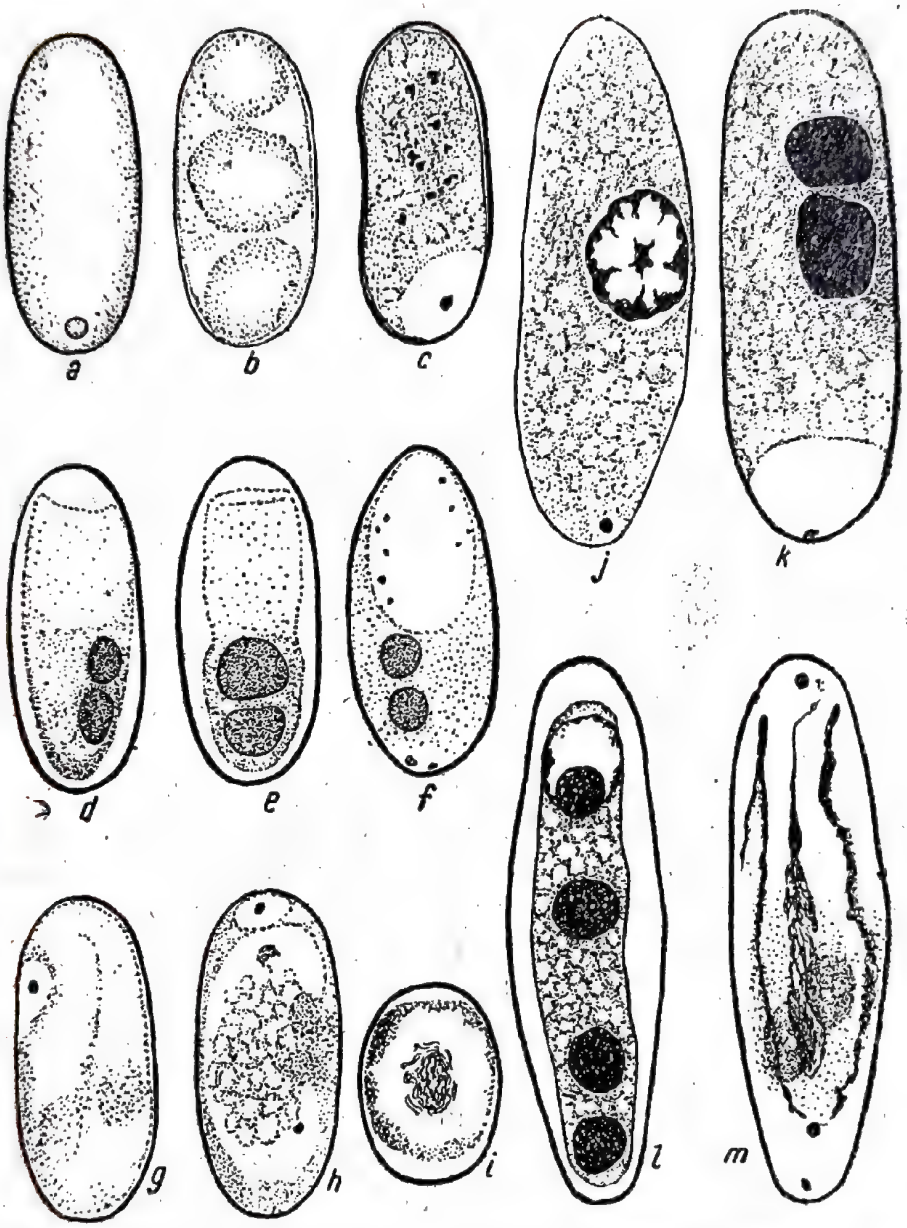


Fig. 230. — Structura internă a sporului de *Nosema laphygmae* Weiser, parazit în *Laphygma frugiperda*; a — spor viu; b — spor mort, protoplasma aglomerată în mase rotunde; c — spor colorat cu Giemsa, are granule metacromatice şi o vacuolă bazală; d—f — spori normali, coloraţi cu Giemsa după hidroliza cu HCl; g—h — spori abnorm coloraţi, anterior granule polare; i — secţie optică prin spor; j — sporoblast uninucleat; k — sporoblast binucleat; l—m — macrospori fusiformi (după Weister).

Scanned with OKEN Scanner

N. bombi Fantham și Porter. S-a găsit în natură în specii de bondari (în tuburile lui Malpighi și în intestin).

N. nonagriae I. Schwarz. În noctuidul *Nonagria typhae*, a cărui larvă xilofagă, dar și pupa și imago pot avea parazitul aproape în toate țesuturile, mai ales însă în intestin, corpurile grase și mușchi; pot fi atacați și nucleii, nu s-au observat însă la gazdă fenomene patologice vădite.

Această specie de *Nosema*, cît și altele s-au găsit și la alte lepidoptere xilofage (*Nonagria cannae*, specii de *Sesia* și în *Cossus cossus*) și au fost într-o vreme considerate drept ciuperci simbiotice.

N. pulicis Nöller. Parazitează în peretele intestinului, vasele malpighiene, corpurile grase, glandele salivare și în ovarul purecelui de cîine (*Ctenocephalus canis*).

N. adiei Shortt și Swaminath în intestinul, glandele salivare și ovarele plosniței de casă (India) [1]. *N. anophelis* Kudo în larve de *Anopheles quadrimaculatus* (peretele intestinului și în corpurile grase). Sporii 5—6 × 2—3 μ.

N. culicis Bresslau în larve de *Culex pipiens*.

N. stegomyiae Lutz și Splendore în intestinul de *Stegomya fasciata*, adultă.

N. binucleatum Weissenberg. Produce chisturi în intestinul mijlociu al larvelor de *Tipula gigantea*. Sporii cu 2 nuclei; în chistul tînăr, schizogonie în catene; în cel vîrstnic, în formă de rozete.

N. cyclopis Kudo (fig. 231, d) în *Cyclops fuscus*, sporii 4,5 × 3 μ.

N. legeri Dollfus în parenchimul trematodului *Brachyocoelum* sp. din *Donax* și *Tellina* în diverse țesuturi ale metacercariei *Gymnophallus somateriae strigatus* din *Donax vittatus*. Scoicile nu sînt infectate de microsporid, acesta fiind letal numai pentru trematode; acestea devin opace, albicioase, nefiind, în cele din urmă, decît săculețe pline cu spori.

N. spelotremae Guyénot, Naville și Ponse. Parazitismul similar cu al speciei precedente. În celom, ficat și gonade de *Carcinus maenes* sute de chisturi ale trematodului metacercar *Spelotrema carcini*, o parte din aceste chisturi fiind hipertrofiate, pline cu spori, situate intracelular, mai ales în parenchimul viermelui, din organele acestuia nemairămînînd decît urme.

N. distomi Lutz și Splendore, în gonadele unui trematod (*Distomum linguatula*?) din *Bufo marinus* (Brazilia).

N. bryozoides (Korotneff) (fig. 231, e) în *Plumatella fungosa* și *P. repens* obținute prin cercetări efectuate la Moscova. Sporul oval, de 7—10 × 4—6 μ, posterior cu o vacuolă, filamentul ejaculat 30—40 μ. Stadiul cel mai tînăr al microsporidiei ca parazit celular în spermatoblastele gazdei are aspectul unui corpuscul mic, uninucleat, localizat, uneori în grupe, lîngă nucleul celulei-

[1] Microsporid confundat anterior, de A d d i e, cu *Leishmania donovani*.

gazdă. În cursul dezvoltării, paraziții cad din spermatoblast în celomul gazdei, unde celulele amiboide îi încorporează cu pseudopodele.

N. lophii Doflein (fig. 232) produce tumori oviforme la sistemul nervos de *Lophius piscatorius*, tumori constînd din chisturi sferice, unighionare(?),

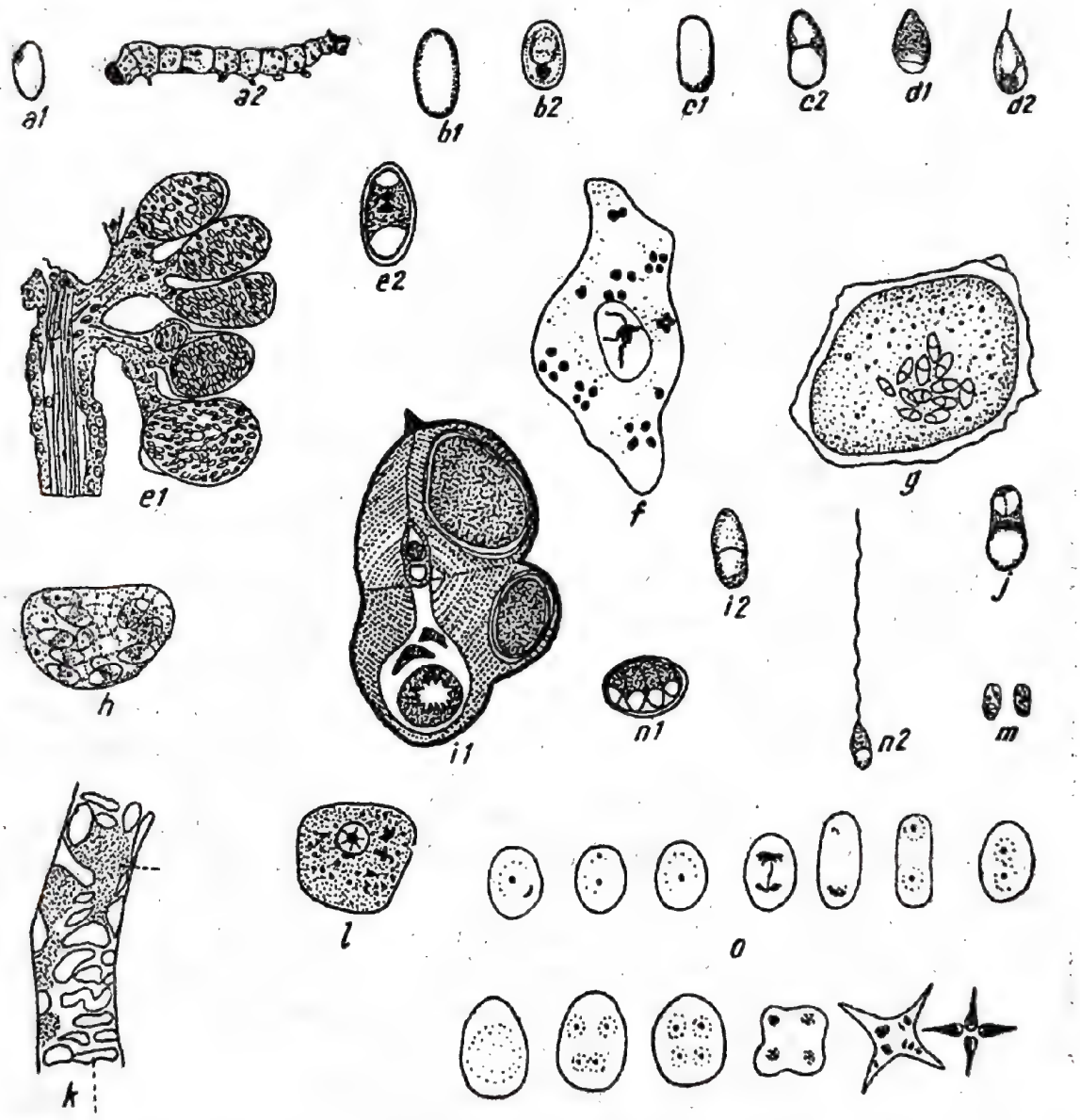


Fig. 231. — a1 — spor de *N. bombycis*, a2 — omida infectată; b1, b2 — *N. apis*; c1, c2 — *N. anophelis*; d1, d2 — *N. cyclopis*; e1, e2 — *N. bryozoides*; f — stadii tinere de *N. ovoideum* într-o celulă hepatică de *Cepola rubescens*; g — *N. marionis*, spori în corpul de *Ceratomyxa coris*; h — *N. notabilis*, trofozoid colorat, cu 9 spori; i1 — *Glugea anomala*, secțiune printr-un *Gasterosteus aculeatus* infectat, i2 — spor; j — *G. hertwigi*, spor; k — fascicul muscular primitiv, de *Callionymus lyra*, degenerat hialin prin infecție cu *Glugea destruens*; l — *G. gigantea*, stadiu amiboid liber în țesut; m — *Perezia mesnili*; n1, n2 — *Gurleya richardi*; o — *Gurleya francottei*, stadii de dezvoltare; sus : reproducere agamă; jos : sporogonie.

extrem de hipertrofiate; chisturile vîrstnice conțin enorme mase de spori ovali sau cilindrici, adesea reniformi, mari de 3,5 × 1,5 μ.

N. cotti Chatton și Courrier, în testicul de *Cottus bubalis*, produce celule gigante (max. 700 μ), încapsulate, vizibile cu ochiul liber, avînd aspect de corpuri străine. *N. ovoideum* (Thélohan) (fig. 231, f) infectează celule hepatice și conjunctive în ficat de *Cepola rubescens* și *Motella tricirrata*; se produc pere mici, albe, externe sau interne. Stadiile cele mai tinere constau din mici granule intracelulare, cu nucleii evidenți, plasmele parazit-gazdă nefiind nedelimitate între ele. Sporii de 2,5 × 1,5 μ.

N. marionis (Thélohan) (fig. 231, g). Hiperparazit în mixosporidul *Ceratomyxa coris* din vezica biliară a peștilor *Coris julis* și *C. giofredi*. Nu se știe dacă *N. marionis* atacă sau nu și celulele acestor pești. Sporii de 7—8 μ, cîte 50 sau mai mulți într-un mixosporid, uneori alături de sporii proprii ai gazdei. Reichenow emite ipoteza că, în astfel de cazuri de protozoare parazitate, microsporidul ar putea fi parazit al gazdei principale (ca la *Glugea danilewskyi*).

N. balantidii Lutz și Splendore de asemenea parazit în *Balantidium* din intestin de *Bufo marinus*.

N. frenzelinae Léger și Duboscq în gregarina *Cephaloidophora (Frenzelina) conformis*.

N. notabilis Kudo (fig. 231, h) în trofozoitul mixosporidiului *Sphaerospora polymorpha* din vezica urinară a peștilor *Opsanus tau* și *O. beta*; aceștia nefiind infectați de microsporidii, toată dezvoltarea nosemei are loc în citoplasma trofozoitului gazdă. Sporii proaspeți de 3—4 × 1,4—2,5 μ, filamentul polar ejaculat este lung de 45—62 μ. Acesta este unicul caz de hiperparazitism cu implicarea a două forme de cnidosporidii.

Glugea Thélohan (sin. *Perezia* Léger și Duboscq). Sporontul produce 2 spori. Celulele gazde infectate se hipertrofiază enorm (celule gigante), transformîndu-se în chisturi.

G. anomala (Moniez) (fig. 231, i), cu spori de 4—6 × 2—3 μ și chisturi de 2—4 mm, în *Gasterosteus aculeatus* și *G. pungitius* (țesut subcutan, celom, peretele intestinului și al vezicii înotătoare, cornee, rar în ovar sau testicul). Uneori epidemic, cu mare mortalitate.

G. hertwigi Weissenberg (fig. 231, j), foarte similar speciei precedente, în *Osmerus eperlanus* și *O. mordax*. Chisturile albe, la peștii tineri vizibile datorită transparenței pielii. Sporii 4—5,5 × 2—2,5 μ.

G. müllеri Pfeiffer în mușchi de *Gammarus*. Sporii 4—6 × 2—3 μ.

G. stephani (Hagenmuller) produce în submucoasa intestinului chisturi de 0,5 mm. Gazde: *Pleuronectes flesus*, *P. platessa*, *P. limanda* și *Pseudopleuronectes americanus*. Înmulțindu-se, paraziții atacă celulele vecine.

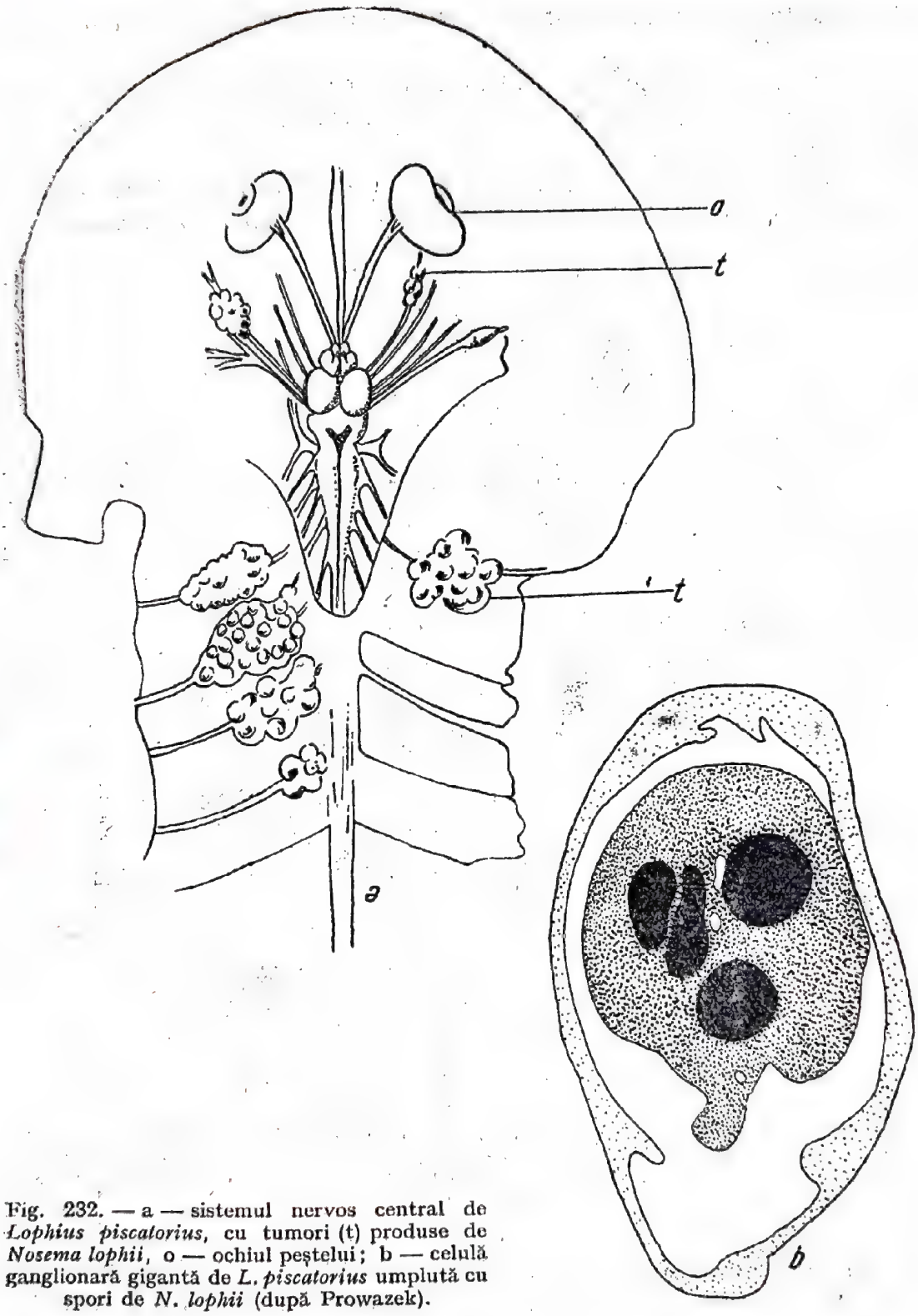


Fig. 232. — a — sistemul nervos central de *Lophius piscatorius*, cu tumori (t) produse de *Nosema lophii*, o — ochiul peștelui; b — celulă ganglionară gigantă de *L. piscatorius* umplută cu spori de *N. lophii* (după Prowazek).

Scanned with OKEN Scanner

în jurul acestor focare producîndu-se capsule conjunctive groase (chisturi) cu mase enorme de spori.

G. destruens Thélohan (fig. 231, k). Produce degenerare hialină în mușchi de *Callionymus lyra*, focarele de infecție fiind vizibile din afară ca niște pete albe. Sporii 3—3,5 × 2—2,5 μ.

G. gigantea Thélohan (fig. 231, l) în celom de *Crenilabrus melops* și *C. ocellatus*, chisturile localizate în mezenter, mari pînă la 2 mm, uneori

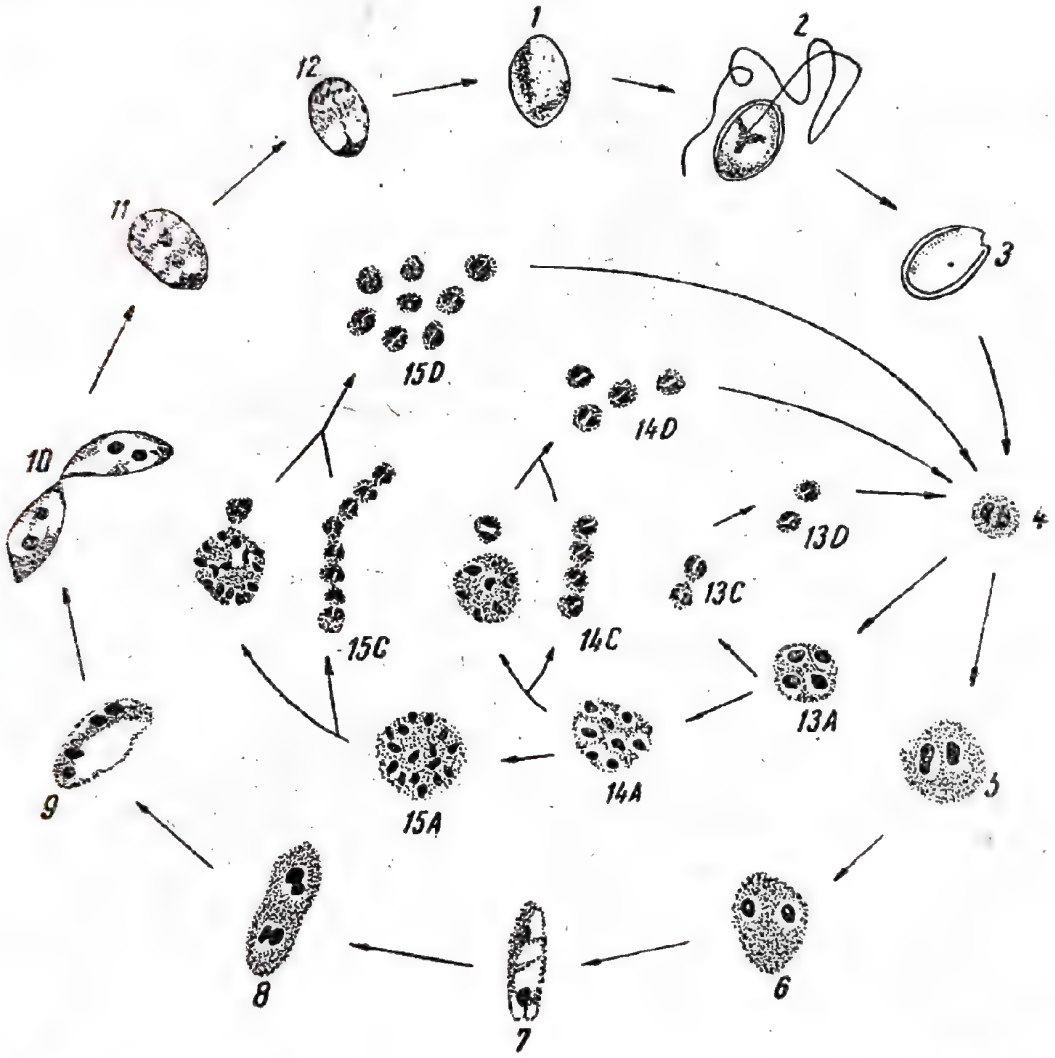


Fig. 233. — Schema ciclului evolutiv de *Perezia pyraustae*, microsporid parazit în *Pyrausta nubilalis*; 1 — spor matur; 2 — ieșirea filamentului polar; 3 — ieșire din sporoplasmă; 4—6 — schizonți; 7— 9— sporonți; 10—12 — sporoblaști; 13A—15D, schizonți (după J. P. Kramer).

atît de multe încît umflă abdomenul peștilor. Germenul amiboid uninuclear devine corp multinucleat (plasmodiu), lobat multiplu, mulți din aceștia fiind închiși în chisturi de 30 μ—2 mm produși de gazdă. Se deose-

besc microspori (5 × 3 μ) și macrospori (7 × 4 μ). Dezvoltarea incomplet cunoscută.

C. danilewskyi Pfeiffer în *Rana temporaria, Emys orbicularis* și *Tropidonotus natrix*, unde se găsesc sub formă de chisturi voluminoase în fibrilele musculare sau în țesutul conjunctiv al mușchilor. Dezvoltarea incomplet cunoscută, poate cu microspori (3 μ) și macrospori (4 μ).

Microsporidii cu caracterele speciei *G. danilewskyi* s-au găsit frecvent de Guyénot și Naville în trematodele *Encyclometra bolognensis* și *Telorchis ercolanii* din intestinul șarpelui *Tropidonotus natrix*. În acești viermi, parazitul se dezvoltă în parenchim și în celulele diverselor organe. Sporii pot fi eliminați prin canalele excretoare și intestin, infectînd apoi alte gazde.

G. ghigii a fost descrisă de Guyénot și Naville din helminții aceluiași șarpe (*Plerocercoides pancerii*, din larvă de botriocefalid și din *Telorchis ercolanii*). În acest caz, microsporidul s-a observat atît în șarpe, cît și în helmintul gazdă.

G. (Perezia) mesnili Paillot (fig. 231, m) și *G. (Perezia) legeri*, foarte similară, parazitează în glandele sericigene, în tuburile malpighiene, în corpurile grase și în celulele sanguine ale fluturelui verzei *(Pieris brassicae)*.

C. (Perezia) lankesteriae Léger și Duboscq parazitează în gregarina *Lankesteria ascidiae*. Nu s-au găsit infectate decît gregarinele adulte, libere în lumenul intestinului gazdei lor, cele din epiteliu și din țesuturile gazdei neavînd microsporidii.

Gurleya Doflein. Are 4 sporoblaști, care generează 4 spori.

G. tetraspora Doflein parazitează în hipoderma de *Daphnia maxima*.

G. richardi Cépède (fig. 231, n), cu spori de 4—6 × 2,8 μ, în *Diaptomus castor*.

G. legeri Hesse în țesutul conjunctiv și în corpurile grase ale nimfelor de *Ephemerella ignita*.

G. francottei Léger și Duboscq (fig. 231, o) din intestinul mijlociu al larvei de *Psychoptera contaminata* are caracterele genului deosebit de simplu dezvoltate.

Thelohania Henneguy. Produce din fiecare sporont 8 sporoblaști și apoi 8 spori.

Th. legeri Hesse (fig. 234). Parazitează în corpurile grase ale larvelor de anofeline și are spori de 4—6 × 3—4 μ; gazdele intens infectate mor înainte de metamorfoza în adulți.

Th. opacita Kudo, cu spori de 5,5—6 × 3,5—4 μ, în corpurile grase ale larvelor de culicine. În aceleași gazde, Kudo a mai găsit *Th. rotunda* și *Th. minuta*. Puternic infectate, aceste larve mor; la cele care supraviețuiesc datorită infecțiilor slabe, se găsesc uneori și adulți infectați.

Scanned with OKEN Scanner

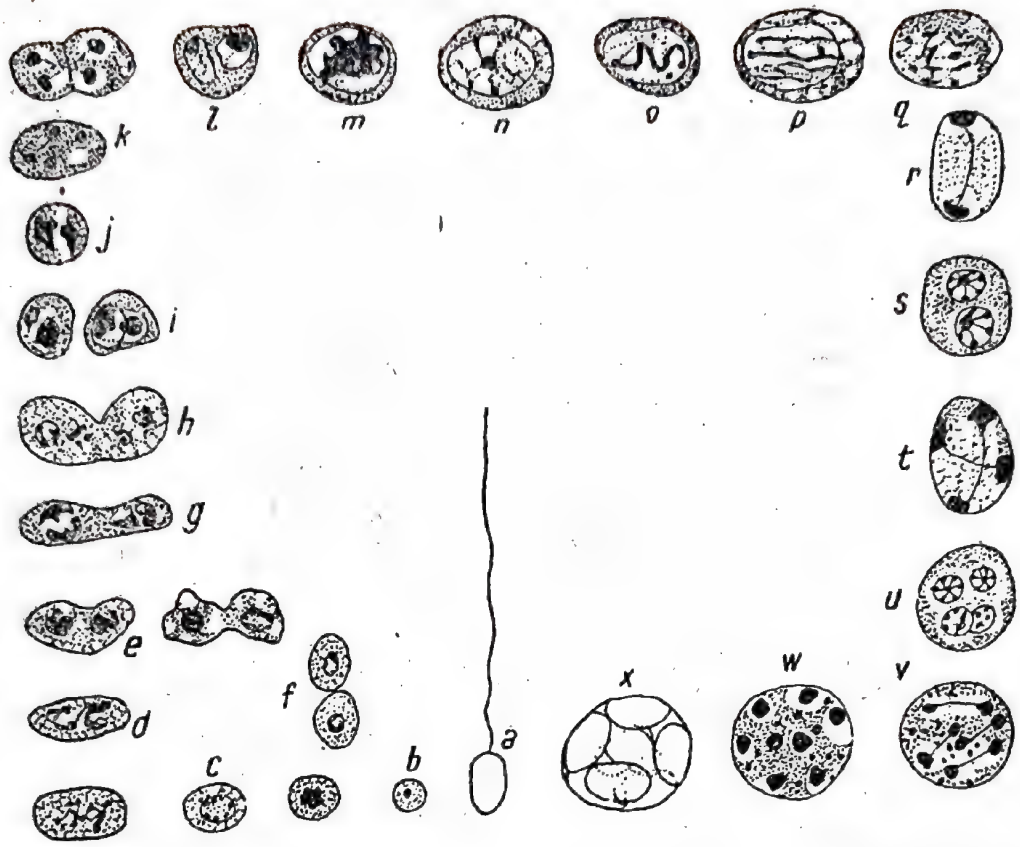


Fig. 234. — *Thelohania legeri*, ciclu vital; a — ejacularea filamentului polar în stomacul unei larve de anofel; b — eclozarea amibulei; c—f — schizogonie în corpul gras; g—m — formarea sporontului; m—x — stadii în formarea sporilor (după Kudo).

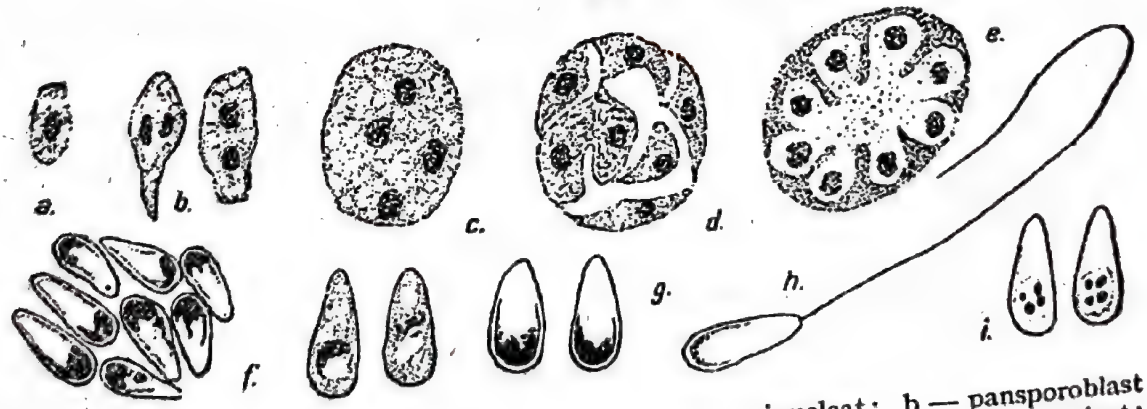


Fig. 235. — *Thelohania acuta*. a — pansporoblast uninucleat; b — pansporoblast binucleat; c — pansporoblast tetranucleat; d, e — pansporoblast octonucleat; f — spori maturi; g — la stînga spori tineri, la dreapta spori maturi; h — spor cu filamentul polar ejaculat; i — granulație metacromatică în spori maturi. Hipodermal în *Daphnia pulex*. Frotiu colorat cu Giemsa (după Jiroveč).

Th. giardi Henneguy în mușchii de *Crangon vulgaris*. Sporii maturi au două valve și o lungime de 5—6 μ.

Th. octospora Henneguy (fig. 236, b) în musculatura de *Palaemon rectirostris* și *P. serratus*, acești raci pierzîndu-și prin parazitare obișnuita lor transparență.

Th. contejeani Henneguy parazitează în mușchii racului de rîu; sporoblastul de 8 μ, cu 8 spori de numai 2—3 μ. Dezvoltarea incomplet cunoscută. Eronat, acest microsporid era considerat drept agent al ciumei racilor, agentul ei real fiind de natură bacteriană. H. Schereschewsky a dovedit că, la racii de rîu, infecții cu *Thelohania* pot cauza distrugeri grave ale mușchilor.

Th. acuta (Moniez) (fig. 235) în corpurile grase de *Cyclops viridis* și *Daphnia pulex*.

Th. maenadis Pérez în musculatura și, rar, în ovarul de *Carcinus maenas*.

Th. varians (Léger) (fig. 236, c) adesea abundentă în corpurile grase și în celomul larvelor dulcicole de *Simulium reptans* și *S. ornatum*. Stadiile vegetative sînt binucleate, ovale și devin multinucleate cu contur lobat sau în formă de catene tubulare. Sporoblastul cu 8 nuclei, care produc 8 spori. Din alte specii de *Simulium* au fost descrise *Th. bracteata* (Strickland).

Th. fibrata (Strickland) și *Th. multispora* (Strickland), toate din corpurile grase ale larvelor respective.

Th. obesa Kudo și *Th. pyriformis* Kudo din larve de anofeli.

Th. corethrae Schuberg și Rodriguez în celomul larvelor de *Corethra*, porțiunile infectate fiind opace pentru ochiul liber și albe în lumina incidentă.

Th. tipulae Weissenberg. În corpul gras al larvei de *Tipula lateralis*, unde produce mari hipertrofii ale celulelor atacate. *Th. ephestiae* Mattes în larva moliei de făină (*Ephestia kuehniella*), procentul gazdelor moarte refiind mare. La exterior, larvele nu prezintă simptome de infecție decît în stadii foarte avansate, cînd se zbîrcesc. *Th. chaetogastris* Schröder parazitează în țesutul conjunctiv și în celulele musculare ale oligochetului *Chaetogaster diaphanus*; se pot deosebi macro- (6 μ) și microspori (4 μ) cu valve duble și capsulă polară ușor vizibilă.

Th. reniformis Kudo și Hetherington în celulele epiteliale ale intestinului nematodului *Protospirura muris*, parazit intestinal al șoarecelui de casă (America de Nord); sporii reniformi, lungi de 3—4 μ.

Stempellia Léger și Hesse. Sporoblastul produce 1, 2, 4 sau 8 spori. Paraziți în insecte.

S. magna Kudo (fig. 236, d) din corpul gras al larvelor de culicine. Sporii 12—16 × 4—5 μ, capsula polară vizibilă pe viu, filamentul polar ejaculat atinge o lungime de 350—400 μ.

Scanned with OKEN Scanner

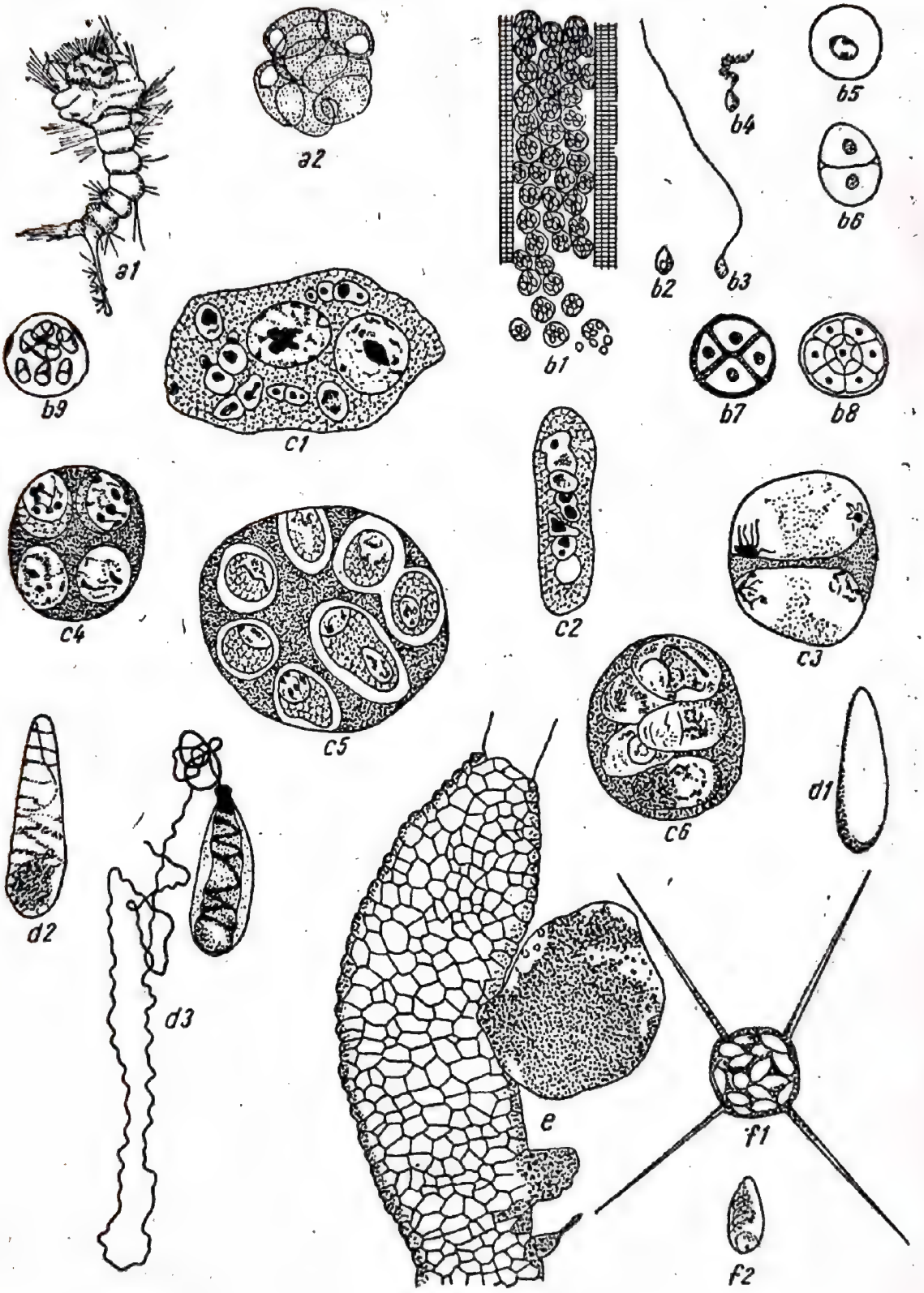


Fig. 236

Scanned with OKEN Scanner

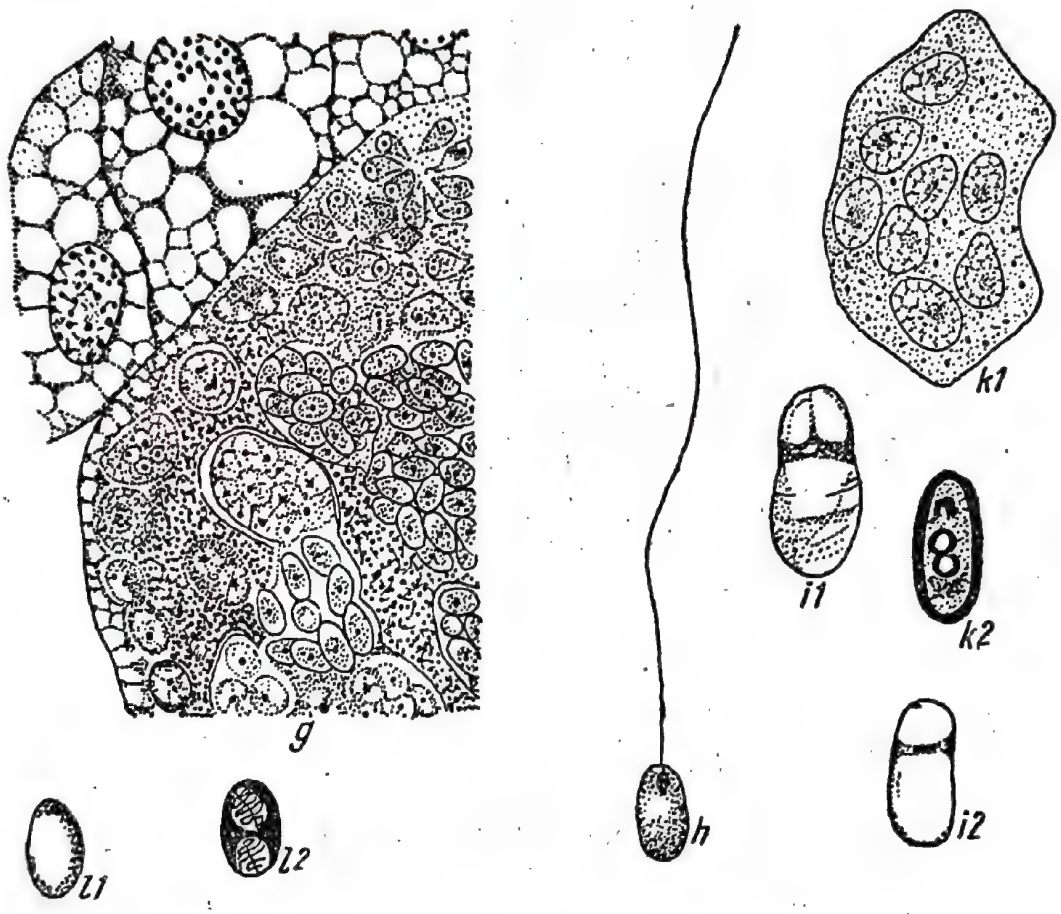


Fig. 236. — a1 — larvă de *Culex territans* infectată cu *Thelohania opacita*, a2 — sporont octospor; b1 — *Th. octospora* într-un fascicul muscular de *Palaemon serratus*, b2 — spor cu vacuolă; b3, b4 — spori cu filament polar ejaculat, b5—b9 — dezvoltarea sporului în pansporoblast; c1 — *Th. varians*, indivizi în celula-gazdă, unii în diviziune; nucleii mari aparţin gazdei, c2 — creştere în lungime, înmulţirea nucleilor, c3—c5 — dividerea pansporoblastului în 8 sporoblaşti, c6 — pansporoblast cu 8 spori dezvoltaţi; d1, d2 — *Stempellia magna*, spori, d3 — spor cu filamentul polar ejaculat; e — *Dubosc*ţ*uia legeri* în intestinul mediu de *Reticulitermes flavipes*, cu un corp gras, infectat, voluminos; f1 — *Trichodubosc*ţ*uia epeori*, sporont cu spori maturi, f2 — spori; g — *Dubosquia legeri* într-o secţiune prin intestin de *Reticulitermes flavipes*; porţiuni de corpuri grase sînt infectate sau normale; h — *Plistophora typicalis*, spor; i1, i2 — *P. longifilis*, spori; k1 — *P. periplanetae* cu sporoblaşti uninucleaţi, k2 — spor în care cei 2 nuclei de reducţie s-au dezagregat, nucleii gameţi contopindu-se; l1, l2 — *Telomyxa glugeiformis*, spori.

Scanned with OKEN Scanner

S. mutabilis Léger și Hesse în corpul gras al nimfei de *Ephemera vulgata*, cu 8, 4, rar 2 sau 1 spor.

Duboscquia Pérez [1]. 16 sporoblaști cu 16 spori. Nucleii celulelor atacate suferă hipertrofii extreme. *D. legeri* Pérez (fig. 236, e, g) în celulele corpurilor grase ale termitelor *Reticulitermes lucifugus* și *R. flavipes*. Sporul ovoid sau elipsoid, în stare proaspătă de 4—6 × 2—3 μ, filamentul polar 80—95 μ.

Trichoduboscquia Léger. Seamănă cu genul precedent în ce privește numărul sporilor produși de sporont, acesta are însă 4 sau 3 spini transparenți, subțiri, pe viu greu vizibili. *T. epeori* Léger (fig. 236, f) în corpurile grase ale nimfelor de *Epeorus torrentium* și *Rhithrogena semicolorata*. Sporii piriformi, de 3—4 μ.

Plistophora Gurley. Foarte răspîndită în pești și artropode. Din sporont rezultă un număr variabil de sporoblaști, fiecare din aceștia devenind spor, uneori peste 16. *P. typicalis* Gurley (fig. 236, i) în musculatura trunchiului de *Cottus bubalis*, *C. scorpius*, *Blennius pholis* și *Gasterosteus pungitius*. Are forma unor corpusculi aproximativ sferici. Aceștia produc numeroși sporoblaști, generatori de spori ovali (5 × 3 μ), filamentul polar atinge o lungime de 65—75 μ. Nocivitatea acestui microsporid nu este mare, fiind limitată la mici deformări ale mușchilor.

P. ehrenbaumi Reichenow din *Anarrhichas lupus*, în care produce tumori mari, pline cu spori, similare celor de *Plistophora longifilis*.

P. macrospora Cépède în musculatura de *Cobitis barbatula*; sporii de 8,5 × 4,25 μ, filamentul polar lung de 225 μ.

P. longifilis Schuberg (fig. 236, i) în testiculele de *Barbus fluviatilis*. Macrosporii 12 × 6 μ, microsporii 3 × 2 μ, aceste două forme în sporoblaști diferiți; microsporii 3 × 2 μ, dimensiuni intermediare par a lipsi. Sporii piriformi, cu cîte o vacuolă mai mare și una mai mică, între acestea fiind localizat germenul amiboid, inelar, uninucleat. Filamentul polar ejaculat, lung de 380—510 μ, este inserat, puțin lateral, la capătul anterior, subțiat; el străbate vacuola mică și în stare de repaus este rulat, cu circa 33 de circumvoluțiuni, în vacuola mare.

P. bufonis (King?) Guyénot și Ponse în organul Bidder din *Bufo vulgaris*. S-au descris două tipuri (cicluri) de dezvoltare, din unul rezultînd macrospori, din celălalt microspori. Identic cu *Bertramia bufonis*? este *P. mülleri* (Pfeiffer) (sin. *Thelohania giraudi* Léger, *Plistophora blochmanni* Zwölfer, în musculatura segmentelor abdominale de *Gammarus pulex* și *G. locusta*. Sporii toți de 6 × 3 μ, cu înveliș unic, de obicei cu un nucleu,

[1] *Duboscquella tintinnicola* (Lohman) din plasma diferitelor specii de tintinide nu este microsporid, ci un dinoflagelat parazitic.

rar cu 2 în germenul amiboid. Această (?) specie a fost găsită de Georgevich și în mușchii segmentelor abdominale de *Niphargus ilidzensis*, membrana sporului constă însă din 2 valve, iar germenul amiboid este binucleat.

P. schubergi Zwölfer. Se dezvoltă în celulele epiteliale ale intestinului mijlociu la omizile de *Lymantria dispar* și *Euproctis chrysorrhoea*, infecția fiind de obicei mortală. Acest microsporid are o mare importanță economică, deoarece, în unele regiuni, pînă la 84% din omizile cercetate erau infectate cu *P. schubergi*. *P. simulii* (Lutz și Splendore) s-a găsit în larve de *Simulium* sp. (Brazilia și Europa). Sporii de 5—8 × 3,5 μ.

P. stegomyiae (Marchoux, Salimbeni și Simond) în diverse organe de larve și adulți de *Stegomyia fasciata*. Două feluri de spori: unii incolori, în formă de virgulă sau pară, ceilalți cafenii, ovali sau reniforni, germinația fiind cu totul diferită. Filamentul polar nu s-a observat, apartenența lor la microsporidii este deci dubioasă (Kudo).

P. periplanetae (Lutz și Splendore) în lumenul tuburilor malpighiene din *Blatta orientalis*, *Periplaneta americana* și *Blatella germanica*. Dezvoltarea incomplet cunoscută.

Telomyxa Léger și Hesse. Sporul cu 2 capsule polare. Din sporont 8, 16 sau mai mulți sporoblaști, generînd 8, 16 sau mai mulți spori. Diferă de *Plistophora* prin existența, la polii opuși, a 2 capsule polare. *T. glugeiformis* Léger și Hesse (fig. 236, l) în corpurile grase ale larvei de *Ephemera vulgata*; sporii 6,5 × 4 μ.

2. Familia COCCONEMIDAE Léger și Hesse 1922

Cu spori sferici.

Cocconema Léger și Hesse (*Coccospora* Kudo). Numărul sporilor produși de sporoblaști variază după specie. *C. micrococcus* și *C. polyspora* Léger și Hesse, ambele în corpul gras al unor specii de *Tanypus*. *C. octospora* Léger și Hesse în epiteliul intestinal la larve de *Tanytarsus*. *C. slavinae* Léger și Hesse (fig. 237, a) în epiteliul intestinal al oligochetului *Slavinia appendiculata*; diametrul sporilor 3 μ. *C. stempelli* (Pérez) în celom de *Balanus amaryllis*. *C. miyairii* Kudo în mușchi de *Atyephira* (crustaceu).

3. Familia MRAZEKIIDAE Léger și Hesse 1916

Sporii alungiți, cilindrici, drepți sau curbați în mod diferit, criteriu după care se deosebesc genurile.

Mrazekia Léger și Hesse. Sporul drept, tubular, la o extremitate un apendice lung sau scurt. Filamentul polar are o parte bazală îngroșată, care

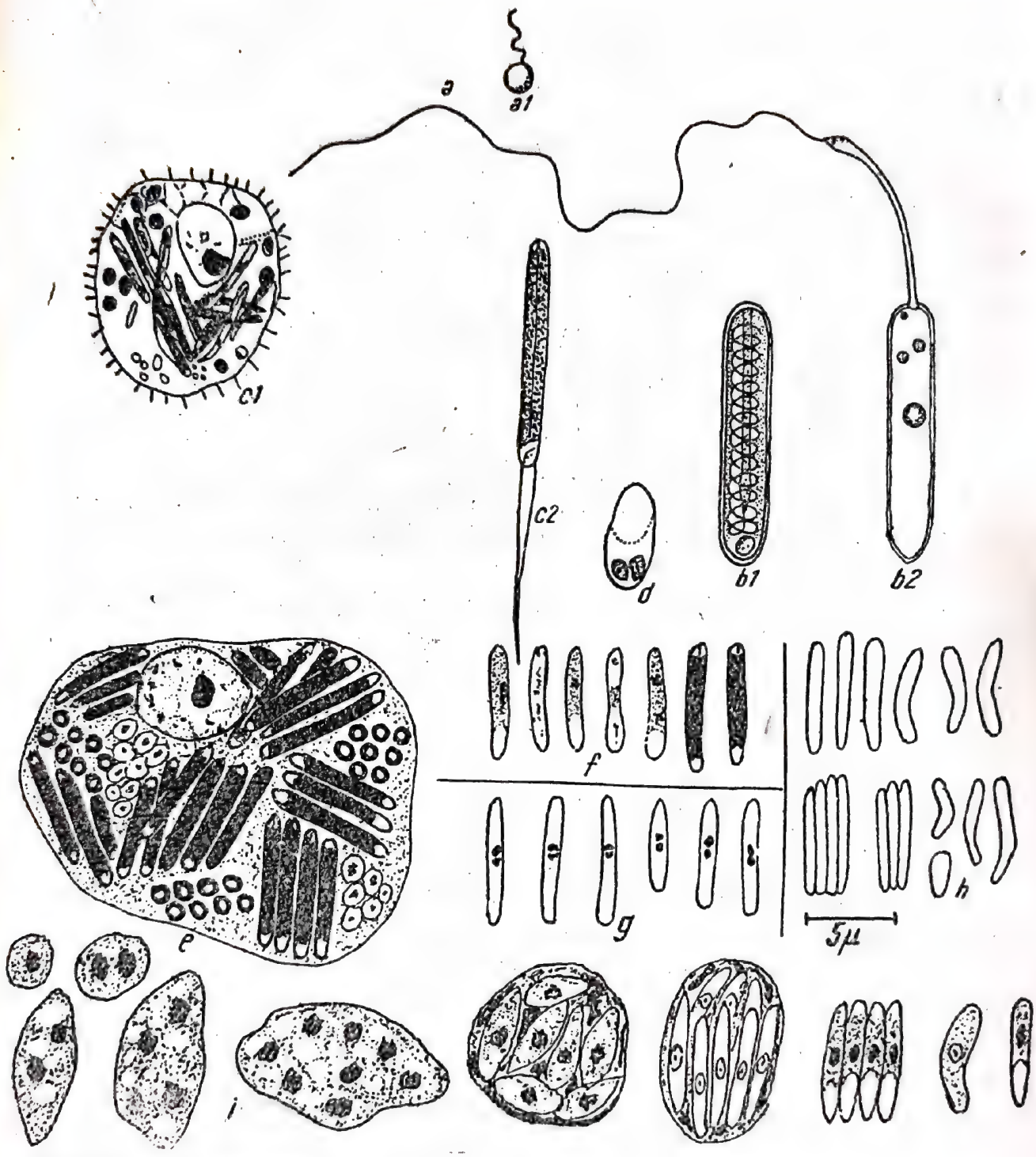


Fig. 237. — a — *Cocconema slavinae*, spor, a1, a2 — filamentul polar ejaculat; b1, b2 — spori de *Mrazekia argoisi*; la b2, filamentul polar este expulsat; c1 — *Mrazekia caudata*, parazită în celula gazdei, c2 — spor; d — *Octosporea muscae-domesticae*; e — *Bacillidium bacilliforme*, parazit în țesutul gras al larvelor de *Orthocladius* sp.; celulă grasă, infectată (colorație Mallory); f — spori colorați cu Giemsa, cei doi din dreapta cu hematoxilina Heidenhein; g — reacție nucleară a sporilor; h — spori vii, de forme diferite; i — dezvoltarea pansporoblaștilor și sporonților, colorație Giemsa (după Jiroveč).

străbate sporul în lungul său, restul fiind rulat în spirală. *M. argoisi* Léger și Hesse (fig. 237, b) în corpul gras de *Asellus aquaticus*; sporul de 17—23 × 3,5 μ. *M. brevicauda* Léger și Hesse în corpul gras de *Chironomus plumosus*. Sporul cu un apendice caudal scurt. *M. caudata* Léger și Hesse (fig. 237, c) în spermatocite și limfocite de *Limnodrilus* și *Tubifex*; sporul de 16—18 × 1,3—1,4 μ, cu apendice caudal lung. *M. stricta* Léger și Hesse, în limfocite de *Lumbriculus variegatus*. *M. piscicola* Cépède în sacii pilorici de *Gadus merlangus*.

Octosporea Flu, emend. Chatton și Krempf. Sporul curbat ca o seceră. *O. muscae-domesticae* Flu (fig. 237, d) în celulele intestinului, ale tuburilor malpighiene și în ouăle de *Musca domestica*, *Drosophila confusa* și *D. plurilineata*; cu 8 spori de 5–8 μ lungime. *O. monospora* Chatton și Krempf în celulele epiteliale din intestinul mijlociu de *Drosophila* și *Homalomyia scalaris*; cu un singur spor.

Bacillidium (fig. 237, e).

Spironema Léger și Hesse. Sporul curbat în spirală. *S. octospora* Léger și Hesse în corpul gras al larvei de *Ceratopogon*; cu 8 spori.

Taxonema Léger și Hesse. Sporul curbat semicircular, lung de 3,5 μ, distanța între capete 2 μ. *T. vibrio* Léger și Hesse, cu 8 spori, biotopul ca al speciei precedente.

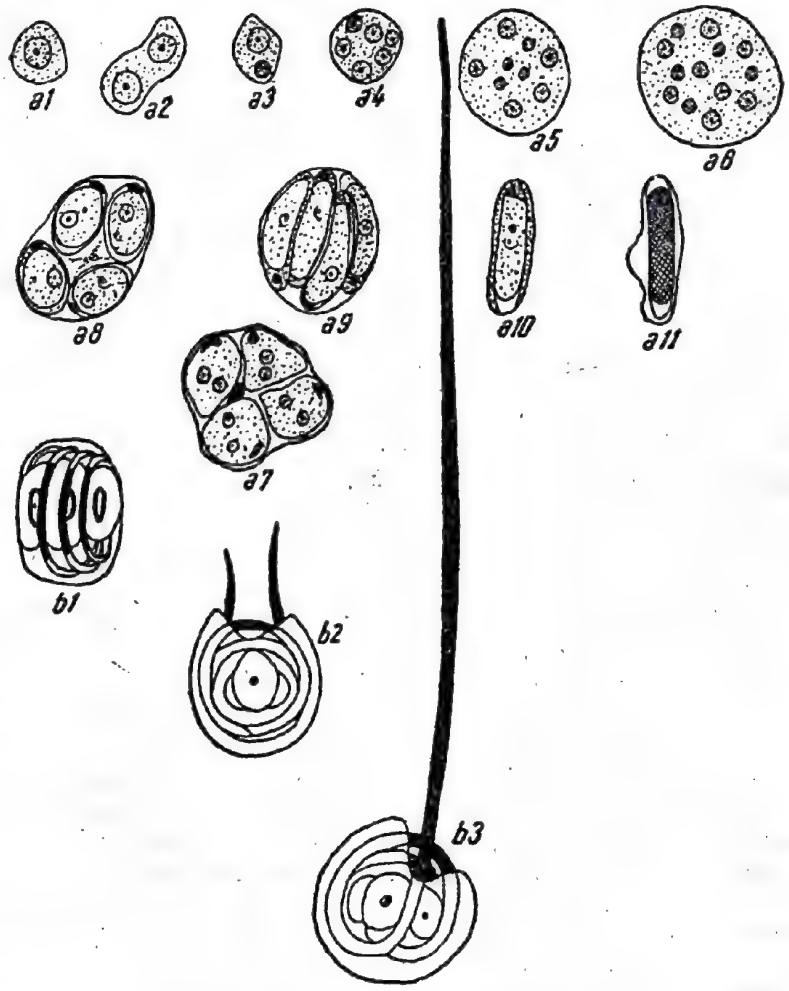


Fig. 238. — a1, a2 — *Paramyxa paradoxa*, indivizi tineri, agami, a3 — sporont tînăr, cu 2 nuclei diferențiați, a4, a5 — înmulțirea nucleilor, a6 — sporont matur cu 8 nuclei veziculari și 5 masivi, a7 — scindare în 4 sporoblaști cu cîte 1 nucleu masiv, învelitor și 2 alți nuclei, un nucleu masiv devine rezidual al pansporoblastului, a8, a9 — formarea sporilor în care unul dintre nucleii veziculari piere; a10, a11 — maturația sporului; b1 — *Helicosporidium parasiticum*, spor matur, b2, b3 —deschiderea sporului prin întinderea filamentului spiral.

ANEXĂ

Forme de poziție sistematică dubioasă

Paramyxa Chatton. Apropiată de cnidosporidii, fără capsulă polară. *P. paradoxa* Chatton (fig. 238, a). În larva unui polichet marin nedeterminat. După Chatton, această formă ar putea reprezenta o a patra unitate sistematică a cnidosporidiilor, la nivelul mixomicrosporidiilor și actinomixidiilor.

Helicosporidium Keilin. Parazit în artropode. Cu schizo- și sporogonie, sporul cu un filament gros unic.

H. parasiticum Keilin (fig. 238, b). În celomul larvelor ceratopogonidului *Dasyles obscura*, mai rar în dipterul *Mycetobia pallipes* și în acarianul *Hericia hericia*, stadiile cele mai tinere găsindu-se în corpul gras și în ganglioni; produce un filament lung, spiralat. Prin dezvoltarea în masă a parazitului, pier larvele gazde.

Encephalitozoon Levaditi, Nicolau și Schoen. *E. cuniculi* Lev., Nic. și Schoen, găsit în creierul și rinichii iepurelui de casă, stadiile timpurii, și în splină și ficat. De obicei în formă de chisturi cu numeroși spori care conțin 2 vacuole. Sporii se elimină cu urina. Experimental se pot infecta cîini, șobolani și șoareci. Infecții spontane cu un parazit similar s-au observat la cîini și șoareci. Așa-zișii spori nu au filamente polare, încît acest organism nu poate fi considerat microsporidie, mai ales că la mamifere nici nu s-au observat microsporidii. Unii autori au afirmat o legătură între *Encephalitozoon* și turbare, corpusculele lui Negri fiind considerate forme degenerative ale parazitului. Recent, Torres și Levaditi relatează găsirea unor forme similare la om.

BIBLIOGRAFIE

1924 Adie H., *The sporogony of Haemoproteus columbae*, Bull. Soc. path. exot., t. 17, p. 605.

1913 Alexeieff A., *Recherches sur sarcosporidies*, Arch. Zool. expér. gén., t. 51.

1910 Auerbach M., *Die Cnidosporidien*, Leipzig.

1929 Bhatia B. L., *On the distribution of Gregarines in Oligochaetes*, Parasitology, t. 21, p. 120—131.

1930 — *Synopsis of the Genera and Classification of Haplocyte Gregarines*, Parasitology, t. 22, p. 156—167.

1925 Bhatia B. L. a. Chatterjee G. B., *On some Gregarine parasites in indian Earthworms*, Arch. f. Prot., t. 52, p. 189—206.

1934 Becker E. R., *Coccidia and coccidiosis*, Ames, Iowa.

1924 Berlin H., *Untersuchungen über Monocystideen in den Vesiculae seminales der schwedischen Oligochäten*, Arch. f. Prot., t. 48, p. 1—124.

1925 Böing N., *Untersuchungen über Blutschmarotzer bei einheimischem Vogelwild*, Ztrbl. Bakt., I. Abt., Orig., t. 95, p. 312.

1910 Boldt M., *In den Samenblasen der ostpreussichen Regenwürmer parasitierende Monocystideen*, Schr. Phys.-ökon. Gesellsch. Königsberg, t. 51, p. 55—66.

Scanned with OKEN Scanner

1954 Bonciu C. şi Popescu A., *Contribuţiuni la studiul leziunilor produse de sarcosporidii la şoarecele alb*, Bul. ştiinţ. Acad. R.P.R., Secţia şt. biol., agr., geol., geogr. t. VI, nr. 1, p. 229—241.
1905 — *Nouvelles recherches sur la reproduction des Gregarines monocystides*, Arch. Zool. expér. gén., seria 14, vol. 4, p. 69.
1927 Breindl V., *Revision der Cytologie der Sarcosporidien*, X. Internat. Congr. Zool., p. 917—919.
1928 Breindl V. u. Komarek J., *Studien über Sarcosporidien*, partea I, Arch. f. Prot., t. 62, p. 408—415.
1952 Brož O. a. Přivora M., *Two skin parasites of Rana temporari. Dermocystidium ranae Guyenot et Naville and Dermosporidium granulosum n.sp.*, Parasitology, t. 42, p. 65—69.
1880—1882 Bütschli O., *Protozoa. Bronns Klassen.* B, *Sporozoa*, p. 179—616.
1905 Caullery M. et Mesnil F., *Recherches sur les haplosporidies*, Arch. Zool. exp. gén., t. 4, p. 101.
1905 — *Recherches sur les Actinomyxidies*, Arch. f. Prot., t. 6.
1919 — *Metchnikovellidae et autres protistes parasites des Gregarines d'Annélides*, Ann. Inst. Pasteur, t. 33, p. 209.
1933 — *Studien an einigen Blutprotozoen aus Vögeln*, Arch. f. Prot., t. 81, p. 318—342.
1938 Christensen J. F., *Species differentiation in the coccidia from the domestic sheep*, Journ. Parasit., t. 24.
1941 Codreanu R., *Sur quatre grégarines nouvelles parasites des Ephémères torrenticoles*, Arch. Zool. exp. gén., t. 81, Notes et Res. Protistologica, t. 84, p. 113.
1927 Cognetti de Martiis L., *Sul miocito e sui movimenti delle Gregarine monocistidee*, Arch. f. Prot., t. 58, p. 254.
1953 Cordua C. A., *Untersuchungen über die Gregarineninfektion der Dungkäfer*, Arch. f. Prot., t. 98, p. 469—506.
1927 Čudovskaja L., *Ueber einige Parasiten aus dem Darmkanal der Sciaralarven*, Arch. f. Prot., t. 60, p. 287.
1901 Cuenot L., *Recherches sur l'évolution et la conjugation des Grégarines*, Arch. Biol., t. 17, p. 581—649.
1885 Danilewsky B., *Die Hämatozoen der Kaltblüter*, Arch. mikr. Anat., t. 24.
1919—1920 Debaisieux P., *Coelomycidium simulii nov. gen., nov. sp., et remarques sur l'Amoebidium des larves de Simulium*, La Céllule, t. 30, p. 247.
1928 — *Etudes cytologiques sur quelques microsporidies*, La Céllule, t. 38.
1896 Delage Y. et Herouard, *Sporozoaires*. În : *Traité de Zoologie concrète*, t. 1, p. 254.
1925 Dobell C., *The life-history and chromosome cycle of Aggregata eberthi*, Parasitology, t. 97.
1939 — *On the earliest intracelular stages of development in the Coccidia*, Vestn. SS. Zool. Spol. Praze., t. VI, p. 133—138.
1909 Dogiel V., *Beiträge zur Kenntnis der Gregarinen. III. Ueber die Sporocysten der Cölom-Monocystidae*, Arch. f. Prot., t. 16, p. 194.
1922 — *Sur un nouveau genre de Metchnikovellidae*, Ann. Inst. Pasteur, t. 36, p. 574.
1950 Dubinin M. N., *Ekologhiceskoe issledovaniie parazitofaunî ozernoi liughuşki (Rana ridibunda Pall.) delti Volghi*. Parasit. Sbornik Zool. Inst. Akad. Nauk SSSA, t. XII, p. 300—350, 11 fig.
1939 Fantham H. B., Porter A. a. Richardson L. R., *Some myxosporidia found in certain fresh-water fishes in Quebec Province*, Canada, Parasitology, t. 31.
1916 Fuhrmann O., *Eine in Geoplana parasitierende Gregarine*, Ztrbl. Bakt., I, Orig., t. 77, p. 482.
1929 Gabriel J., *Biologie der Acephaline Urospora rhyacodrili n.sp.*, Arch. f. Prot., t. 67, p. 46—109.
1935 Georgevitch J., *Ueber Diplo- und Haplophase im Entwickungskreise der Myxosporidien*, Arch. f. Prot., t. 84, p. 419—428.

Scanned with OKEN Scanner

1922 Guyénot E., Naville A. et Ponse K., *Deux coccidies parasites de Tropidonotus natrix*, Rev. suisse Zool., t. 30, p. 115.
1928 Hahn J., *Monocystis Mrazeki, une nouvelle Gregarine parasite de Rhynchelmis limosella et de Rh. komareki*, Arch. f. Prot., t. 62, p. 1—11 (şi în Ann. de Protistol., t. 2, 1929, p. 77—100).
1929 — *Ueber einige Cysten die in Oligochaeten Lamprodrilus Mrazeki und Rhynchelmis limosella gefunden wurden*, Arch. f. Prot., t. 68, p. 579—586.
1943 Hardcastle A. B., *A check list and host index of the species of the protozoan genus Eimeria*, Proc. Helm. Soc. Washington, t. 10.
1923—1925 Hartmann M., *Sporozoa*, Kükenthal-Krumbach, Handb. Zool., t. 1, p. 186.
1921 — *Haplosporidien*. În: *Prowazek-Nöller*, Handb. pathog. Prot., t. 3, p. 1 381; ibid., *Rhinosporidium*, p. 1 387.
1927 Hatt P., *Spores de Porospora (Nematopsis) chez les Gastéropodes*, C.R. Soc. Biol. Paris, t. 96, p. 90.
1931 — *L'évolution des Porosporides chez les mollusques*, Arch. zool. expér. gén., t. 72.
1909 Hesse E., *Contribution à l'étude des Monocystides des Oligochètes*, Arch. Zool. expér. gén, 3.
1935 — *Sur quelques microsporidies parasites de Megacyclops viridis Jurine*, Arch. Zool. expér. gén., t. 75.
1930 Jakimov V. L., *Neue Coccidien der Frösche in Nordkaukasus*, Arch. f. Prot., t. 70.
1927 Jakimov V. L .u. Bourcev V. J., *Die Rinderpiroplasmose und ihre Erreger in Weissrussland*, Arch. f. Prot., t. 59, p. 339; t. 58, p. 185.
1928 Janda V., *Ueber Microorganismen aus der Leibeshöhle von Criodrilus lacuum und eigenartige Neubildungen in der Körperwand dieses Tieres*, Arch. f. Prot., t. 63, p. 84—93.
1930 Jiroveč O., *Ueber eine neue Microsporidienart (Glugea acerinae n.sp.) aus Acerina cernua*, Arch. f. Prot., t. 72, p. 198—212.
1932 — *Bemerkungen über Lymphocystis*, Arch. f. Prot., t. 77, p. 379—390.
1936a — *Ueber zwei neue Nosema-Arten aus Oligochaeten*, Zool. Anz., t. 114, p. 217—220.
1936b — *Zur Kenntnis von in Oligochaeten parasitierenden Microsporidien aus der Familie Mrazekidae*, Arch. f. Prot., t. 87, p. 314—344.
1937 — *Zur Kenntnis einiger Cladocerenparasiten*, I, Zool. Anz., t. 118, p. 307—314.
1940 — *Zur Kenntnis einiger in Oligochaeten parasitierenden Protisten*, I, II, Arch. f. Prot., t. 94, p. 80—92 şi 212—223.
1940 — *Zur Kenntnis der in Chironomidenlarven parasitierenden Microsporidien*, Zool. Anz., t. 130, p. 123—127.
1942 — *Zur Kenntnis einiger Cladoceren-Parasiten*, II, Zool. Anz., t. 140, p. 129—133.
1943 — *Revision der in Simulidenlarven parasitierenden Microsporidien*, Zool. Anz., t. 142, p. 173—179.
1943 Jones A. W., *Metamera reynoldsi n.sp., a cephaline gregarine from the leech Glossosiphonia complanata*, Trans. Amer. Micr. Soc., t. 62.
1922 Kamm, Ninnie Watson, *A list of the new gregarines, described from 1911 to 1920*, Trans. Amer. Micr. Soc., t. 41.
1922 — *Studies on gregarines. II*, Illinois Biol. Monogr., t. 7.
1921 Keilin D., *On the life history of Helicosporidium parasiticum*, Parasitology, t. 13.
1923 — *On a new Schizogregarine, Schizocystis legeri n.sp., an intestinal parasite of dipterous larvae (Systenus)*, Parasitology, t. 15, p. 103.
1912 Konsuloff S., *Untersuchungen über die Rotatorienparasiten Bertramia asperospora Fritsch*, Arch. f. Prot., t. 27, p. 48—60.
1916 — *Untersuchungen über Rotatorienparasiten*, Arch. f. Prot., t. 36, p. 353—361.
1919 Kudo R. R., *Studies on Myxosporidis*, Illinois Biol. Monogr., 5.
1899 Labbé A., *Sporozoa*. În: *Das Tierreich*, vol. 5, Leipzig.
1927 Lavier G., *Eimeria dukei n.sp. coccidie parasite intestinal de chiroptère*, C.R. Soc. Biol., t. 97, p. 1 707.

Scanned with OKEN Scanner

1909 Léger L., *Les schizogrégarines des trachéates. II. Le genre Schizocystis*, Arch. f. Prot., t. 18, p. 83.
1915 Léger L. et Duboscq O., *Étude sur Spirocystis nidula, schizogrégarine du Lumbricus variegatus*, Arch. f. Prot., t. 35.
1922 Léger L. et Hesse E., *Coccidies d'oiseaux palustres. Le genre Jarrina n.g.*, C.R. Acad. Sci. Paris, t. 174, p. 74.
1927 Levaditi C. et Sanchis-Bayarri V., *Encéphalite spontanée du lapin, provoquée par le Toxoplasma cuniculi*, C.R. Soc. Biol., t. 97, p. 1 692.
1955 Loubatières R., *Contribution á l'étude des gregarinomorphes Monocystidae parasites in oligochètes of Languedoc Roussillon*, Ann. Sci. Nat. Zool., vol. 17 (1), p. 73—201.
1932 Markewici A., *Zur Kenntnis der Myxosporidien von Süsswasserfischen der Ukraine*, Zool. Anz., t. 99.
1956 Meier Maria, *Die Monocystidenfauna der Oligochäten von Erlangen und Umgebung*, Arch. f. Prot., t. 101 (4), p. 335—400.
1925 Micoletzky H., *Die freilebenden Süsswasser- und Moornematoden Dänemarks, nebst Anhang über Amöbosporidien und andere Parasiten bei freilebenden Nematoden*, Danske Vid. Selsk. Skrifte. Naturvid. Afdel. 8 de Raekke X.
1931 Naville A., *Les sporozoaires*, Mém. d'hist. nat. de Genève, t. 41.
1925 Nelson T. C. a. Smith J. A., *Multiple association in Gregarina polymorpha*, Journ. Parasit., t. 12, p. 47.
1941 Noble E. R., *On distribution relationships between California tide pool fishes and their myxosporidian (Protozoan) parasites*, Journ. Parasit., t. 27, p. 409—415.
1913 Nöller W., *Die Blutprotozoan des Wasserfrosches und ihre Uebertragung. II. Gattung Dactylosoma Labbé. 1894*, Arch. f. Prot., t. 31, p. 209.
1922 Nowlin N., *Correlation of the life-cycle of a parasite with the metamorphosis of its host*, Journ. Parasit., t. 8, p. 153.
1903 Perez Ch., *Le cycle évolutif d'Adelea mesnili, Coccidie coelomique parasite d'une Lepidoptère*, Arch. f. Prot., t. 2, p. 1.
1912 Prowazek S., *Halteridium und Haemoproteus der Vögel*. În : *Prowazek, Handb. d. pathogen. Protoz., vol.* II, p. 568.
1912 — *Die Malaria der Vögel*. În : *Prowazek, Handb. d. pathogen. Protoz.*, vol. II, p. 589.
1947 Rădulescu I. şi Vasiliu N., *Contribuţii la cunoaşterea Myxosporidiilor peştilor de apă dulce din România*, An. Inst. cerc. pisc., t. III, p. 267—272.
1927 Ratcliffe H. L., *The relation of Plasmodium vivax and Plasmodium praecox to the red blood cells of their respective hosts as determined by sections of blood cells*, Amer. Journ. Trop. Med., vol. VII, p. 383—388.
1910 Reichenow E., *Haemogregarina stepanowi*, Arch. f. Prot., t. 20, p. 252.
1912 — *Die Hämogregarinen*. În : Prowazek, *Handb. d. pathogen. Protoz.*, vol. II, p. 602.
1913 — *Karyolysus lacertae*, Arb. Kais. Gesundheitsamt, t. 45, p. 317.
1921 — *Die Hämococcidien der Eidechsen*, Arch. f. Prot., t. 42, p. 179.
1921 — *Die Gregarinen (Nachtrag)*. În : Prowazek-Nöller, *Handb. d. pathogen. Protoz.*, t. 3, p. 1 278.
1932 — *Sporozoa. Tierwelt der Nord- und Ostsee*, Leipzig, Akad. Verlag.
1955 Roman E., *Cercetări asupra parazitofaunei peştilor din Dunăre*, Bucureşti, Edit. Acad. R.P.R.
1929 Roskin G., *Die kontraktilen und die Skelettelemente der Protozoen. I. Der kontraktile und Skelettapparat der Gregarinen (Monocystidae)*, Arch. f. Prot., t. 66, p. 355.
1956 Ryšavy B., *Zur Frage der Spezifizität und Variabilität von Coccidien bei verschiedenen Wirten*, Československa Biologia, t. 5 (2), p. 65—70.
1928 Sanders E. P., *Observations and experiments on the Haemogregarines of certain amphibia*, Journ. Parasit., vol. 14, p. 188—192.

Scanned with OKEN Scanner

1931 Schaferna K. u. Jiroveč O., *Ueber eine neue Myxobolus-Art aus dem Zander nebst einigen Bemerkungen über Henneguya acerinae.* Schröder, Ztschr. Parasitenk vol. 3, p. 148—159.
1934 — *Zur Kenntnis des Myxidium giardi Cépède,* Zool. Anz., t. 105, p. 266—270.
1912 Schellack C., *Untersuchungen über die Coccidien aus Lithobius und Scolopendra (Barrouxia, Adelea, Eimeria),* Verh. Deutsch. Zool Ges. Vers., t. 22, p. 163.
1913 Schellack C. u. Reichenow E., *Coccidien-Untersuchungen. I. Barrouxia schneideri,* Arb. Kais. Gesundheitsamt., t. 44, p. 30.
1915 Schellack C. u. Reichenow E., *Coccidien-Untersuchungen. III. Adelea ovata,* Arb. Kais. Gesundheitsamt., t. 48, p. 425.
1920 Schvurmans Stekhoven J. H., *Die Gattung Myxobolus.* Arch. f. Prot., t. 41, p. 330.
1921 Schrader, *A microsporidian occuring in the smelt,* Journ. Parasit., t. 7.
1925 Seresevsky H., *Mikrosporidien als Erreger einer Muskelerkrankung der Flusskrebse,* Zool. Anz., t. 65, p. 69.
1955 Stammer H. J., *Die Parasiten deutscher Kleinsäuger,* Verh. Deutsch. Zool. Ges. in Erlangen, 1955, p. 362—390.
1921 Stempell N., *Haplosporidienstudien. I. Neue und wenig bekannte Parasiten aus Herpetocypris strigata O. F. Müll.,* Arch. f. Prot., vol. 42, p. 307—318; II. Arch. f. Prot., vol. 43, p. 355.
1928 Steopoe J., *Une nouvelle Schizogrégarine coelomique chez Nepa cinerea L.,* C.R. Soc. Biol. Paris, t. 98, p. 1 365.
1916 Trégouboff G., *Cystobia testiculi n. sp., Gregarine parasite du testicule d'un mollusque gastéropode prosobranche, Cerithium tuberculum L.,* C.R. Soc. Biol., t. 79, p. 652.
1925 Triffitt M. J., *Observations on Gastrocystis gilruthi, a parasite of sheep in Britain* Protozoology, nr. 1, p. 7.
1927 — — *Some cephaline Gregarines parasitic in British Myriopods,* Protozoology, nr. 3, p. 65.
1912 Tyzzer E. E., *Cryptosporidium parvum, a Coccidium found in the small intestine of the common mouse,* Arch. f. Prot., t. 26, p. 294.
1927 Vincent M., *On Legerella hydropori n.sp., a coccidian parasite of the malpighian tubules of Hydroporus palustris L. (Coleoptera),* Parasitology, t. 19, p. 394.
1942 Weiser J., *Zur Kenntnis der Mikrosporidien aus Chironomiden-Larven,* Zool. Anz., vol. 140, p. 126—128.
1942—1944—*Zur Kenntnis der Mikrosporidien aus Chironomiden.* I, II, III, Zool. Anz., vol. 140 141, 145.
1947 — *Caudospora simuli n.g., n.sp., parasite nouveau des larves de Simulium,* Ann. de parasit., t. 22, p. 11.
1949 — *Studies on some parasites of fishes,* Parasitology, t. 39, p. 164—166.
1926 Weissenberg R., *Microsporidien aus Tipulidenlarven,* Arch. f. Prot., t. 54, p. 431.
1926 Wenyon C. M., *Protozoology,* 2 vol., Londra.
1938 Weschenfelder R., *Die Entwicklung von Actinocephalus parvus Wellmer,* Arch. f. Prot., t. 91.
1949 Wilcke D. E., *Bestimmungstabelle für einheimische Lumbriciden,* Senckenbergiana, t. 30, p. 171—181.
1929 Young B. P., *A quantitative study of poultry coccidiosis,* Journ. Parasit., vol. 15, p. 241—250.
1929 Zwetkow W. N., *Zur Gregarinen-Fauna der Insekten von Peterhof und dessen Umgebungen,* Trud. Peterb. Inst., nr. 6, p. 191.

Scanned with OKEN Scanner

Scanned with OKEN Scanner

IV. Cl. CILIATA Perty 1852

EUCILIATA, HETEROKARYOTA

Protozoare care au, în stadiul trofic, cili simpli, adesea în abundență, sau organele formate din cili contopiți, existenți cel puțin într-un stadiu al ciclului vital. Cu infraciliatură subpeliculară și două tipuri de nuclei (macro- și micronucleu). Ca fenomen sexual este conjugația. Reproducerea se face prin diviziune binară. Nutriție heterotrofă. Majoritatea sînt specii libere acvatice (fig. 239), unele tericole (fig. 240). Aproximativ 6 000 de specii cunoscute

La această clasă am folosit în mare măsură sistemul creat de J. O. Corliss (1956), care reflectă evoluția filogenetică a acestui grup (fig. 80).

Un caracter fundamental, caracteristic ciliatelor, este existența așazisei infraciliaturi (sistemul argentofil), care constă din granule bazale, subpeliculare, cinetosomi, structuri legate de sistemul ciliar extern simplu și complex. Tot subpelicular, ca o parte a infraciliaturii somatice, există la multe ciliate structuri fibrilare numite cinetodesme, legate de cinetosomi.

CHEIE DE DETERMINARE A SUBCLASELOR, ORDINELOR ȘI SUBORDINELOR CLASEI *CILIATA*

(după J. O. Corliss 1959)

1 (2) Ciliatura somatică simplă, uniformă, rar numai în stadiul de larvă. De obicei fără ciliatură bucală specială .... **I. Subclasa Holotricha**

2 (1) Ciliatura somatică rară. Ciliatura bucală mult dezvoltată, cu zonă adorală de membranele .... **II. Subclasa Spirotricha**

3 (4) Fără gură. Cu tentacule sugătoare sau cu un complex citostomo-citofaringial deschis direct spre exterior. Fără ciliatură bucală 5

4 (3) Cu vestibul și (sau) cavitate bucală, ciliatură orală între complexul citostomo-citofaringial și exterior 13

5 (6) Cu tentacule sugătoare sau fără organite de ingestie 7

6 (5) Cu citostom și citofaringe, fără ciliatură orală 9

7 (8) Nutriția prin numeroase tentacule. În stadiul matur, fără cili, tipic sesil, aderînd cu un peduncul acontractil, produs de scopulă. Stadiul larvar migrator fără gură, produs prin mugurire, cu cili care derivă din infraciliatura parentală (fig. 241, 1, 2) ..... 4. Ordinul **Suctorida**

8 (7) Nutriție complet saprozoică. Fără gură și fără tentacule. Comune sînt coloniile catenoide. Ciliatura uniformă. Unele forme cu cîrlige de agățare și cu endoschelete. Adesea forme mari pînă la 1 500 μ. Diviziunea necomplicată. Toate speciile sînt simbiotice, majoritatea în oligochete (fig. 241, 3)..... ..... 6. Ordinul **Astomatida**

9 (10) Citofaringele întărit prin puternice baghete sau trihite. Forma corpului și ciclul vital, simple. Specii numeroase, adesea mari

Fig. 239. — *Protozoare psamobionte din Marea Neagră.* 1 — *Holophrya torquabilis*, 43—53 μ, a — normal, b — forma asimetrică, c — spiralare prin dezhidratare; 2 — *Lacrymaria lagenula* var. *brevinucleata*, 144 — 150 μ, a — spiralare prin dezhidratare; 3 — *L. sphaerica*, 100 μ; 4 — *Trachelocerca phoenicopterus*, max. 850 μ, capul negru, îngropat; 5 — *T. cylindricollis*, 240 μ, gîtul cilindric; 6 — *T. bruna*, 300 μ, capul cafeniu; 7 — *T. tenuissima*, 680 μ, a — structura peliculei, b — contururile capului; 8 — *Coleps niger*, 82 μ; 9 — *Coleps n.* sp., 100 μ; 10 — *C. vesiculosus*; 11 — *C. dentatus*, 60 μ; 12 — *Metacystis tesselata*, 34—50 μ; 13 — *Mesodinium* sp., 40 μ; 14 — *Spathidium syrtis*, 255 μ; 15 — *S. binucleatum*, 255 μ, a — fixat și colorat; 16 — *Spathidiella arenaria*, 140—175 μ, a — juvenil; k — canal; 17 — *Loxophyllum unicostatum*, 50—70 μ; 18 — *Remanella rugosa* Kahl, 340 μ, a — corpuscul; 19 — *Litonotus ponticus*, 150 μ; 20 — *L.* sp., 120 μ; 21 — *Acineria nasuta*, 90 — 100 μ; 22 — *Chlamydodon mnemosyne*, 120 μ; 23 — *Plagiopyla* sp., 50 μ; 24 — *Colpoda* sp., 70 μ; 25 — *Pleuronema coronatum*, 72—90 μ, a — ventral; 26 — *Metopus contortus*; 27 — *Condylostoma subterraneum*, 340 μ, a — granulația peliculei; 28 — *Strobilidium minimum*, 86 μ, a — profil; 29 — *Uronychia heinrothi*, 120—144 μ, nucleul fragmentar; 30 — *Trachelostyla rostrata*, 120 — 170 μ; 31 — *Urohychia transfuga*, 50 μ; 32 — flagelat sferic, 5 — 10 μ; 33 — flagelat verde, 18 μ, ca bivalv (orig.)

Scanned with OKEN Scanner

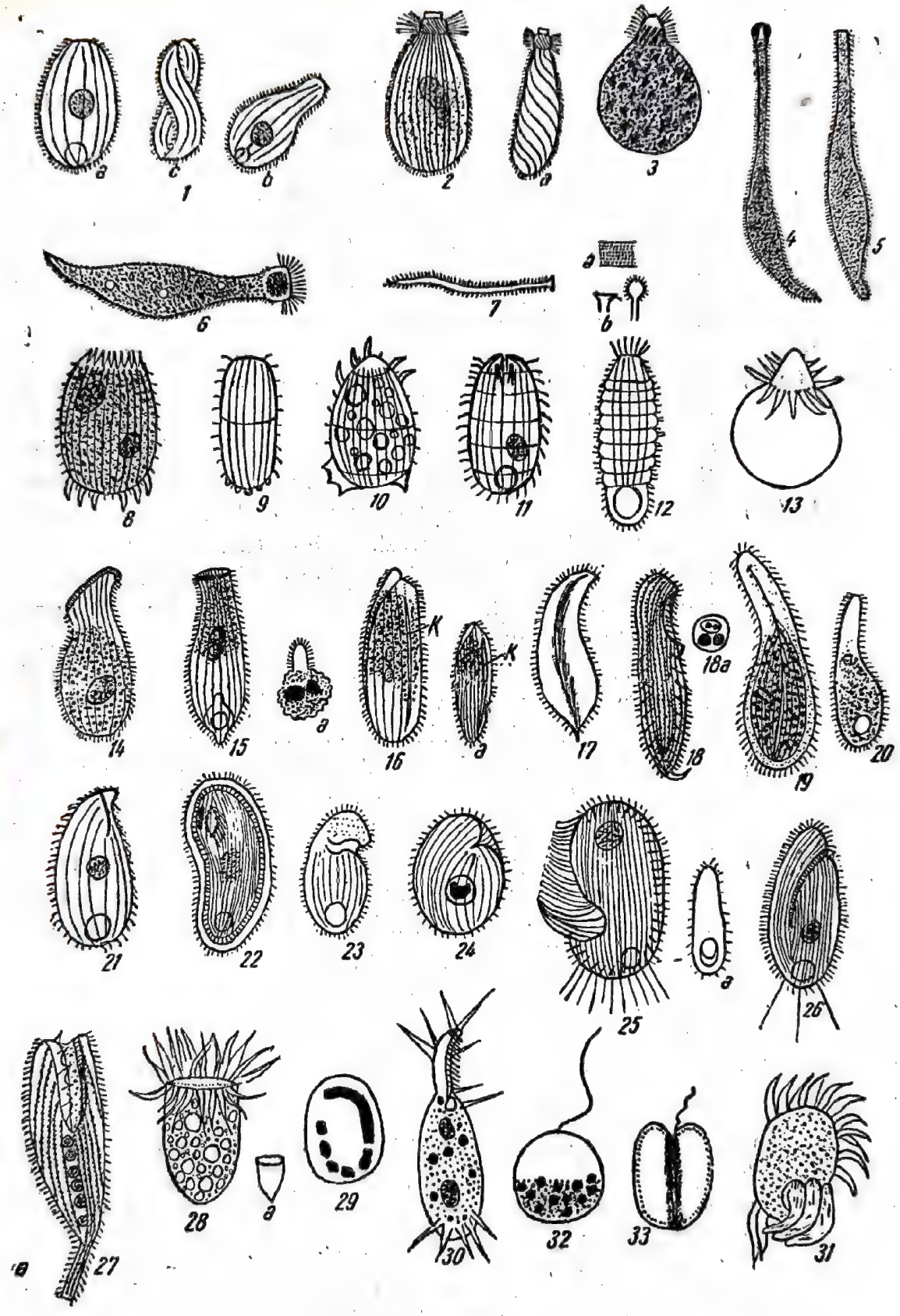


Fig. 239

Scanned with OKEN Scanner

(300—600 μ, unele forme atingînd 1 000 μ). Rareori simbiotic. Larg răspîndit prin marea varietate a formelor..... ..... 1. Ordinul **Gymnostomatida**

10 (9) Lîngă citostom o rozetă tipică. Ciclul vital polimorf. Cu mai puțin decît 22 de striuri (meridiane ciliare), totdeauna rînduite spiral la adult. Tomontul închistat produce tomiți printr-un complicat proces de diviziune. Specii puține, toate simbiotice, mai ales în crustacei marini (fig. 241, 4)..... ..... 5. Ordinul **Apostomatida**

11 (12) Ciliatura generală uniformă, morfogeneza diviziunii și stomatogeneza simple. Citostomul apical sau lateral, cu aparatura citofaringială expansibilă. Specii multe, tipic carnivore (fig. 241, 5) ..... 1. Subordinul **Rhadbophorina**

12 (11) Corpul adesea turtit dorsoventral. Ciliatura restrînsă la fața ventrală. Citostomul ventral, în jumătatea anterioară a corpului, uneori în atriu oral. Diviziunea și stomatogeneza complicate. Cu vîrșă. La unele forme cu un stil ventral. Speciile tipic ierbivore. Subordin relativ mic (fig. 241, 6) .... 2. Subordinul **Cyrtophorina**

13 (14) Înaintea citostomului numai un vestibul cu ciliatură vestibulară 15

14 (13) Înaintea citostomului o cavitate bucală tipică, cu ciliatură bucală, deschizîndu-se spre exterior prin orificiul bucal. Uneori și un vestibul între orificiul bucal și exterior 17

15 (16) În general, corpul ciliat uniform, uneori foarte asimetric. Ciliatura vestibulară, la unele specii foarte complexă. Stadiul predivizionar de regulă închistat, similar celui de la gimno-

---

Fig. 240. — Ciliate din rizosfera grîului. 1 — *Spathidium terricolum* Biczok, 225 μ, b, c — gura; 2 — *Litonotus* sp., 45—60 μ, b — ciocul; 3 — *Dileptus* sp., 270 μ; 4 — *Chilodonella cucullulus*, 80—90 μ, a—f — forme; 5 — *Uronema granulatum*, 30 μ; 6 — *Tetrahymena pyriformis*, 38—80 μ; 7 — *Cyclidium glaucoma* 15—22 μ, a, b — dreapta și stînga; 8 — *Uropedalium* sp., 28—45 μ; 9 — *Cyrtolophosis bursaria*, 25—28 μ, a — lateral, b — apical; 10 — *Colpoda inflata*, 32—36 μ; 11 — *Colpoda* sp., 30—45 μ; 12 — *Lembus pusillus*, 18—20 μ; 13 — *Trichopelma sphagnetorum*, 48—54 μ, a — stînga; 14 — *Blepharisma hyalinum* 80—90 μ; 15 — *Euplotes novemcarinatus*, 45—56 μ; 16 — *Tachysoma* sp., 100—160 μ; 17 — *Uroleptus halseyi*, 180—220 μ (după Biczok).

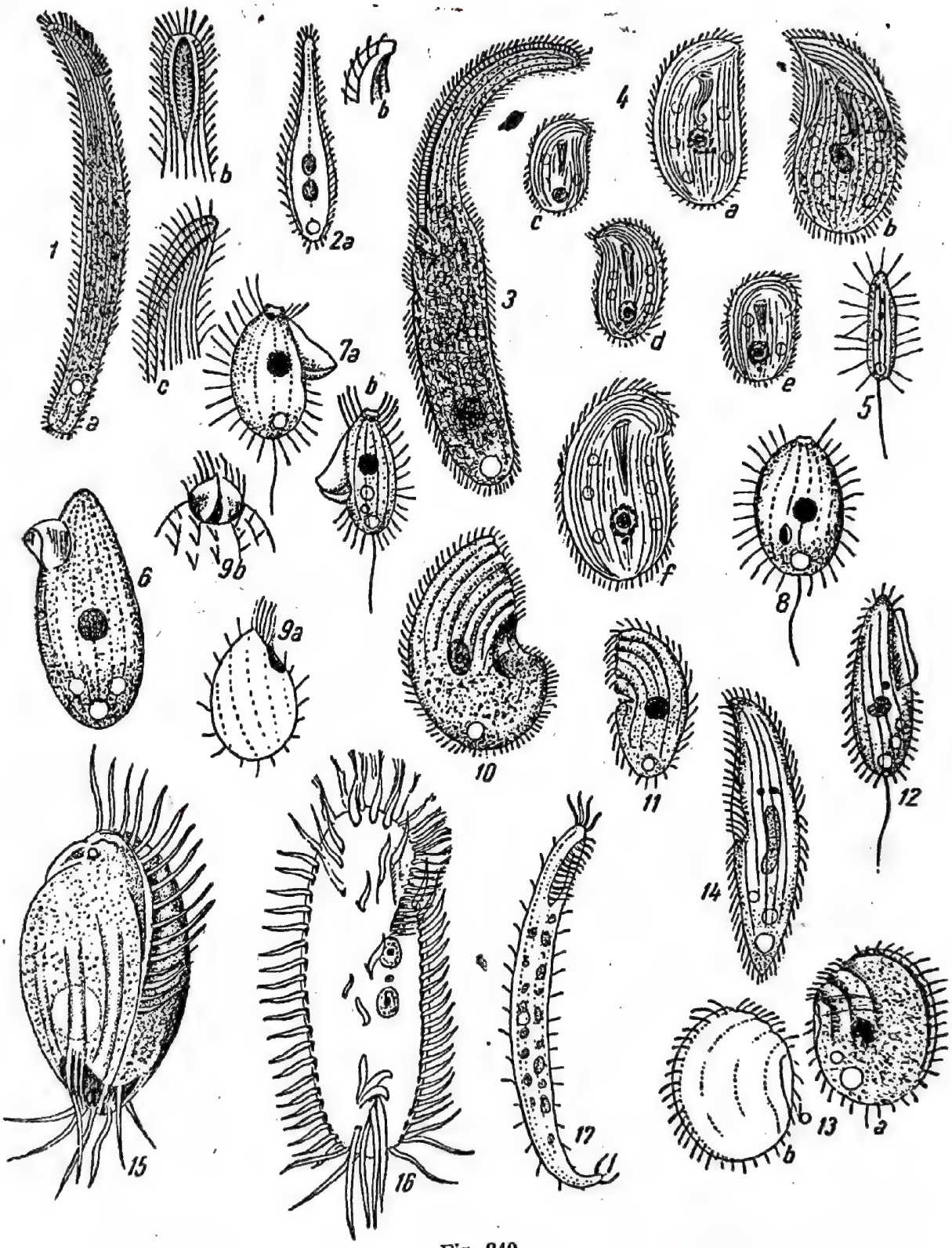


Fig. 240

Scanned with OKEN Scanner

stomii rabdoforini. Majoritatea formelor sînt libere, unele simbiotice inclusiv *Balantidium* din om (fig. 241,7)..... ..... 2. Ordinul **Trichostomatida**

16 (15) Corpul rigid, fără ciliatură somatică. Apical ca o pîlnie, cu ciliatură vestibulară. Formele mature ca o vază, sesile, cu peduncul contractil. Prin mugurire se produc forme larvare migratoare, turtite dorsoventral, cu ciliatură restrînsă la fața ventrală. Foarte similare gimnostomelor cirtoforine. Epizoic pe crustacee, de obicei marine (fig. 241, 9) .... **3.** Ordinul **Chonotrichida**

17 (18) Cavitatea bucală, în general prezentă, pe fața ventrală sau la polul posterior al corpului. Aparatul bucal clar tetrahimenal [1] sau puțin modificat. Fără forme pedunculate, existînd însă, la unele specii, ciliatură tigmotactică, produsă de scopulă. Fără forme coloniale 19

18 (17) Aparatul bucal predominant la polul apical al corpului. Membranele și o membrană externă înrolate spre interiorul corpului, afundîndu-se prin deschizătura bucală în gură sau infundibul. Animalele mature, în general cu formă de clopot inversat, nu au ciliatură somatică și aderă adesea la substrat printr-un peduncul. Larvele migratoare (telotrohii) mobile au posterior un brîu de cili. Multe specii, larg răspîndite, adeseori ectocomensale, frecvent în colonii arborescente (fig. 241, 15—17) ..... **9.** Ordinul **Peritrichida**

19 (20) Cavitatea bucală este ventrală la unele specii cu vestibul. Fără ciliatură tigmotactică proeminentă, la unele forme există însă un cil sau mai mulți caudali, distincți. În general, forme libere, larg răspîndite, adesea de talie mică (20—100 μ, rar peste 300 μ) (fig. 241, 10, 11).... **7.** Ordinul **Hymenostomatida**

20 (19) Dacă există, ciliatura bucală este de obicei dispusă subecuatorial pe fața ventrală, la unele specii la polul posterior. Cu ciliatură tigmotactică, proeminentă de la o regiune antero-dorsală, similară cu o scopulă. Adesea alte ciliaturi somatice, reduse. Specii puține, toate simbiotice, comune în sau pe lamelibranchiate (fig. 241, 13, 14). **8.** Ordinul **Thigmotrichida**

[1] Tetrahimenal : grupare caracteristică prin 3 membrane în stînga gurii și una ondulantă la dreapta.

21 (22) Ciliatura bucală organizată, evident, tetrahimenal, în genere greu vizibilă. Rar cu vestibul. Corpul adesea ciliat uniform. Stomatogeneza cu o singură cinetidă, uneori cîteva sau un meridian director. Specii multe, de obicei libere, unele facultativ simbiotice (fig. 241, 10) ....1. Subordinul **Tetrahymenina**

22 (21) a) Ciliatură bucală caracterizată prin prezența unor peniculi (moț de cili) adînci în cavitatea bucală. Adesea cu vestibul. Obișnuit, toată suprafața corpului cu cili somatici. Stomatogeneza complexă, autonomă. Speciile libere, larg răspîndite, sînt dintre cele mai mari forme himenostomatide (fig. 241, 12) ..... 2. Subordinul **Peniculina**

b) Ciliatura bucală dominată de membrana ondulantă, înrulată spre dreapta, uneori mare. Zona membranelelor adorale greu de distins, adesea citostomul tipic subecuatorial. De obicei cu cil caudal proeminent, altă ciliatură somatică în general rară. Uneori anterodorsal un moț tigmotactic. Stomatogeneza de tip autonom. Specii puține, foarte importante sub raport filetic pentru clarificarea raporturilor taxonomice dintre himenostomi și tigmotrihi (fig. 241, 11)..... ..... 3. Subordinul **Pleuronematina**

23 (24) Ciliatura bucală și citostomul în poziție subecuatorială, la unele forme chiar la polul posterior. Diviziunea și stomatogeneza relativ complicate. Ciliatura somatică în general uniformă. Anterior poate exista un cîmp tigmotactic, proeminent ..... 1. Subordinul **Arhynchodina**

24 (23) Funcțional, citostomul este înlocuit printr-o ventuză, localizată anterior, uneori la capătul unui peduncul sau tentacul acontractil. Ciliatura somatică generală deseori redusă, chiar total absentă în stadiul matur al unor specii. La unele forme, reproducerea prin mugurire .... 2. Subordinul **Rhynchodina**

25 (26) Predomină formele sesile, cu peduncul contractil sau acontractil, secretat de scopulă. Formele solitare (unele loricate) și coloniale sînt comune. La stadiul matur, lipsa ciliaturii somatice este tipică. Telotrohul [1] cu brîu ciliat, adesea produs prin diviziune inegală. Cu micro- și macroconjuganți. Sute de specii. Formele sînt sesile pe substrate diverse, vii și nevii (fig. 241, 15, 16) ....., 1. Subordinul **Sessilina**

[1] Telotroh (la peritrihi); stadiu de înot liber, după desprinderea animalului de peduncul.

26 (25) Fără peduncul. Mobili. Caracteristică este axa oralaborală scurtată și un disc bazal adeziv, proeminent, pentru strînsa menținere a asocierii epizoice cu o mulțime de gazde animale diverse. La unele specii există stadii telotrohe. Subordin unic, unele specii avînd însă importanță ca paraziți la anumite vertebrate (fig. 241, 17) .....2. Subordinul **Mobilina**

27 (28) Ciliatura somatică de obicei uniformă, abundentă, corpul adesea foarte mare, unele specii atingînd pînă la 2—3 mm, fiind infuzorii cei mai mari. Morfogeneza diviziunii și a stomatogenezei simplă sau complexă, în funcție de forma corpului și de extinderea ciliaturii bucale. Unele forme pigmentate, puține, sînt loricate, cu zoospori migratori. Închistarea este comună. Specii multe, larg răspîndite, în general libere (fig. 241, 18) ..... 1. Ordinul **Heterotrichida**

28 (27) Ciliatura somatică puțină sau complet absentă sau în formă de ciri. O zonă adorală de membranele, adesea activă atît în locomoție, cît și la hrănire. Stomatogeneza de natură autonomă. Speciile de obicei de dimensiuni mici pînă la mijlocii (20—300 μ, rar peste 450 μ), libere pînă la simbiotice 31

29 (30) Ciliatura somatică tipic completă. Membrana ondulantă adesea prezentă, ca și o zonă de membranele adorale, dezvoltată extensiv (caracteristicile ordinului *sensu stricto*) (fig. 241,18) ..... 1. Subordinul **Heterotrichina**

Fig. 241. — Tipuri reprezentative ale principalelor ordine și subordine de ciliate. 1 — *Acineta tuberosa*, suctor; 2 — *Podophrya collini*, suctor cu mugure; 3 — *Anoplophrya lumbrici*, astomatid; 4 — *Foettingeria actinarum*, apostomatid; 5 — *Prorodon marinus*, gimnostom rabdoforid; 6 — *Chilodonella labiata*, gimnostom cirtoforid; 7 — *Colpoda steinii*, trihostomatid; 8 — *Pseudomicrothorax agilis*, himenostomid; 9 — *Spirochona gemnipara*, chonotrih, stadiu matur; 10 — *Tetrahymena pyriformis*, himenostomid tetrahimen; 11 — *Pleuronema coronatum*, himenostomid pleuronematid; 12 — *Paramecium aurelia*, himenostomid peniculin; 13 — *Hemispeira asteriasi*, tigmotrih arinhodin; 14 — *Ancistrocoma pelseneeri*, tigmotrih rinhodin; 15 — *Vorticella convallaria*, peritrih sesil; 16 — *Telotrochidium henneguyi*, peritrih sesil, nepedunculat; 17 — *Trichodina urinicola*, peritrih mobil; 18 — *Climacostomum salinarum*, heterotrih; 19 — *Licnophora macfarlandi*, heterotrih licnofor; 20 — *Epidinium parvicaudatum*, entodiniomorfid; 21 — *Tintinnopsis ventricosa*, tintinid; 22 — *Halteria grandinella*, oligotrih; 23 — *Saprodinium dentatum*, odontostomatid; 24 — *Euplotes patella* (după Corliss).

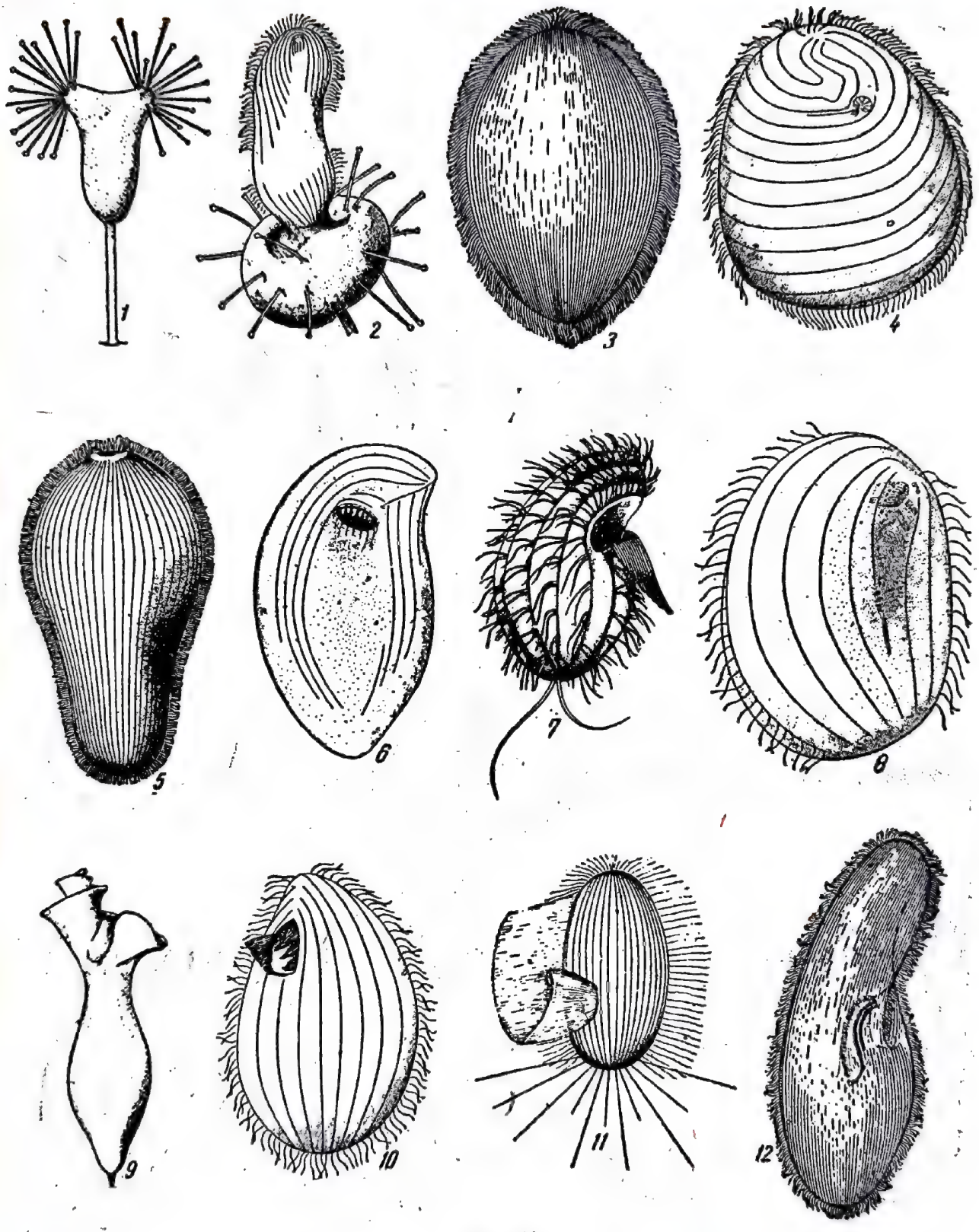


Fig. 241

Scanned with OKEN Scanner

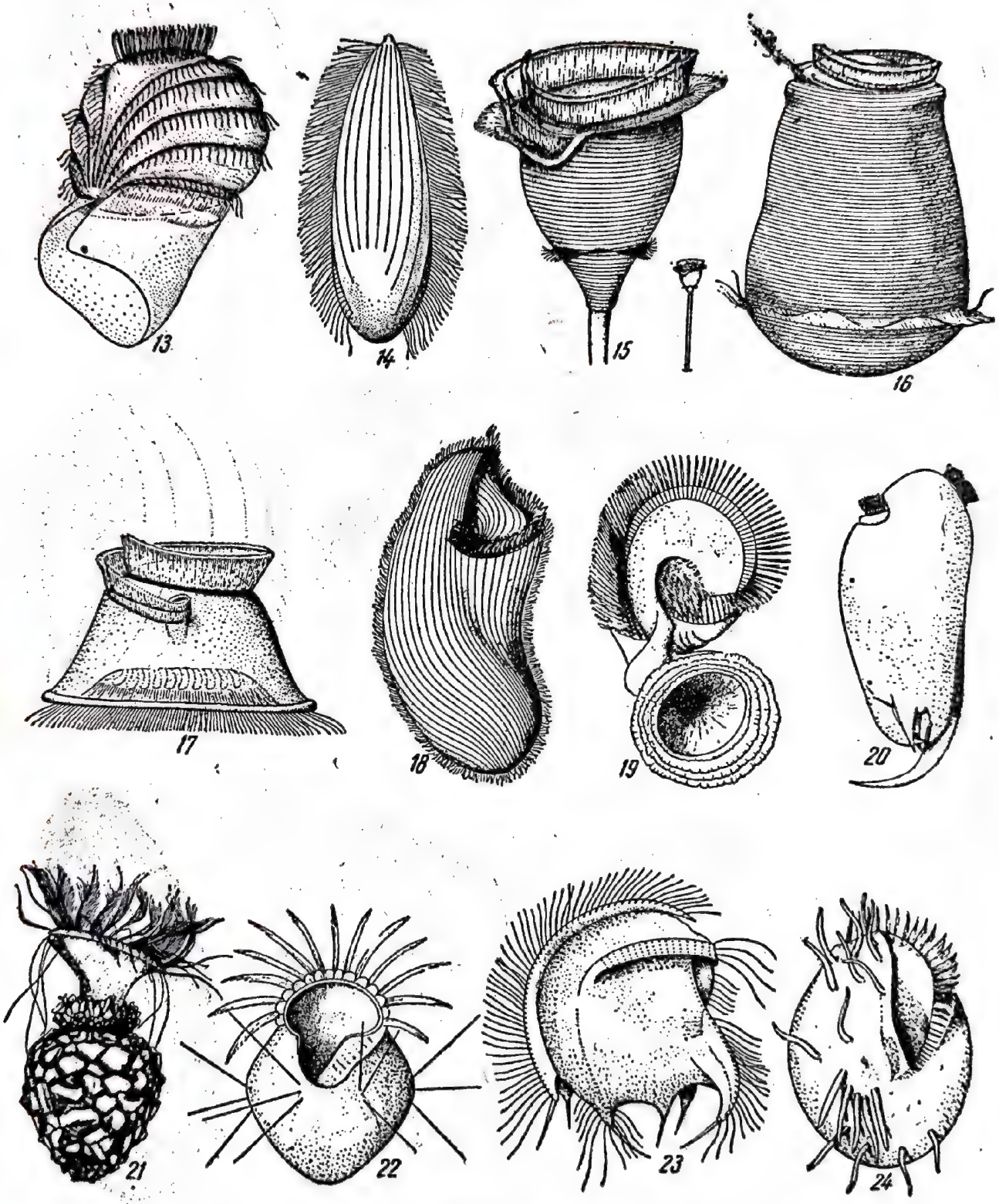


Fig. 241

Scanned with OKEN Scanner

30 (29) Ciliatura somatică generală absentă. Corpul divizat în regiuni distincte: disc oral, cu zona adorală proeminentă. Gîtul sugrumat. Cu disc bazal complex, cu organit de adeziune. Stomatogeneza de tip autonom. Un singur gen, toate speciile sale trăiesc ca ectocomensali marini (fig. 241, 19)..... ..... 2. Subordinul **Lienophorina**

31 (32) Ciliatura somatică slabă sau absentă. Fără ciri. Corpul nu este turtit (oligotrihi *sensu lato*) **33**

32 (31) Ciliatura somatică restrînsă, în esență, la cîțiva cili lungi, izolați sau ca moțuri dispersate, sau ca ciri. Corpul turtit, adesea cu peliculă rigidă **35**

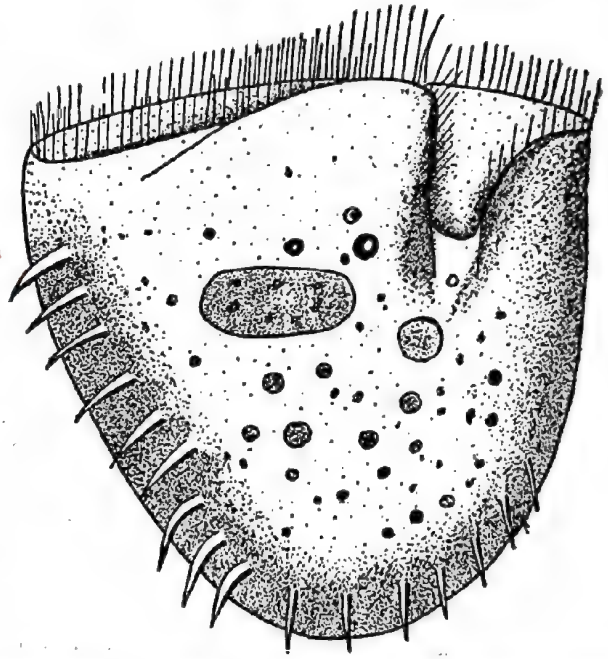


Fig. 242. — *Gastrocirrhus intermedius* Lepși, formă intermediară între heterotrihi și hipotrihi. Marea Mediterană (orig.).

33 (34) Ciliatura somatică săracă sau absentă. Zona de membranele adorale mult dezvoltată, întinzîndu-se adeseori din cavitatea bucală afară, rulîndu-se în jurul capătului apical al corpului. Grup de un număr limitat de specii, în general de dimensiuni mici (adeseori între 20—100 μ), obișnuit marine, nu însă exclusiv. Puține specii sînt loricate, oligotrichi *sensu stricto* (fig. 241, 21) .... 2. Ordinul **Oligotrichida**

34 (33) a) Fără ciliatură somatică generală, cu zonă adorală și zone dorsale de membranele, la unele specii existînd moțuri. Pelicula consistentă, uneori posterior cu spini. Anatomia internă complexă, obișnuit cu plăci scheletare. Specii exclusiv endocomensale în rumegătoare și anumite alte ierbivore, inclusiv maimuțele antropoide. Niciodată cu lorică ..... **1** ..... 4. Ordinul **Entodiniomorphida**

b) Ciliatura somatică restrînsă. Zona adorală de membranele

în poziție apicală, cu tentaculoizi intercalați. Toate cu lorică, adesea în formă de vază sau urnă, cu capătul aboral închis (uneori cilindrică, deschisă la ambele capete, de componență foarte variată). Grupă mare, aproape exclusiv marină, pelagică. Loricele s-au găsit și fosile .....3. Ordinul **Tintinnida**

35 (36) Fără ciri. Corpul în formă de pană, turtit lateral. Zona adorală de membranele redusă la 8 membranele. Pelicula sau carapacea uneori lungită spiniform. Grup foarte mic, formele mici, obișnuit 30—60 μ, cunoscut ca „ctenostomi". Ape dulci, salmastre, marine, biotopuri cu apă sărată, bogată în substanțe organice în descompunere ..... 5. Ordinul **Odontostomatida**

36 (35) Cu ciri, grupați ventral. Dorsal cu peri senzoriali. Corpul turtit dorsoventral, pelicula tipic rigidă. Zona adorală mare. Cîmpul peristomial adeseori mare. Puține specii loricate. Grup mare, larg răspîndit, speciile sînt de talie mijlocie (obișnuit 100—250 μ), ocazional pînă la 500 μ. În general liberi. Închistarea obișnuită .....6. Ordinul **Hypotrichida**

I. Subclasa **HOLOTRICHA** Stein 1859

Ciliatura somatică este simplă și uniformă. Unde există, ciliatură bucală este în general tetrahimenală și neînsemnată, exceptînd ordinul *Peritricha*. Zone adorale nu există. Majoritatea cu citostom, variat la diversele forme. Nutriția holozoică sau saprozoică. Reproducerea asexuată obișnuită, prin diviziune transversală, cea sexuată prin conjugare. Închistarea este comună. Trăiesc în tot felul de ape, dulci, salmastre, sărate, unele în sol, existînd și forme parazite. Din totalitatea speciilor de ciliate, aproximativ 65% sînt holotrihi. Dintre holotrihi, 64% sînt liberi, restul de 36% paraziți sau endocomensali. Peste 560 de genuri, mult peste 3 500 de specii descrise satisfăcător (J. O. Corliss).

1. Ordinul **GYMNOSTOMATIDA** Bütschli 1889

În general, regiunea orală a acestui ordin este simplă, lipsită de obicei de o excavație, iar esențial în acest ordin este că nu au ciliatura orală. Cu complex citostomo-faringial conținînd trihite, deschis direct spre exterior. Morfologia corpului și ciliatura în general simple. Citostomul se află în cele mai multe cazuri la nivelul suprafeței corpului. În jurul gurii pot exista unele diferențieri ciliare în formă grupată sau în rînduri. La unele forme se observă

structuri pre- sau postorale, oarecum rudimentare. Frecvente sînt pectinelele circumorale, constituite din cili normali, alungiți și întăriți, separați de ciliatura somatică.

La cele mai multe specii, peretele citostomului este întărit prin trihocişti de atac, trihite şi vîrşe. Forma corpului variază de la sferică pînă la alungită. Localizarea citostomului este foarte diferită, de obicei apicală; există forme dorsoventral sau lateral turtite; în acest caz de asimetrie, adesea numai una dintre laturile corpului poartă cili, ca adaptare la viața bentonică, pe substrat solid. Astfel de forme fiziologic dorsoventrale au fost încadrate greșit, de către vechii autori, la hipotrihi. Se cunosc aproape 1 000 de specii de gimnostomatide, din biotopuri extrem de diferite, dulcicole, salmastre, marine, sapropelice şi unele parazite.

CHEIE DE DETERMINARE A FAMILIILOR ORDINULUI *GYMNOSTOMATIDA* [1]

1 (24) Forme libere 2
2 (13) Gura la polul anterior sau în imediata sa apropiere..... 3
3 (4) Corpul turtit anterior, gura cu buză armată cu trihocişti.... ..... 13. Familia **Spathidiidae**
4 (3) Gura fără buză 4
5 (6) Cu lorică pseudochitinoasă, rar mucilaginoasă, în formă de butelie. Gura urmată de un receptacul..... ..... 11. Familia **Metacystidae**
6 (5) Fără lorică şi fără receptacul postbucal 6
7 (8) Gura la vîrful unui con apical, la baza acestuia un brîu transversal de pectinele sau ciri. Restul corpului fără cili .... 6. Familia **Didiniidae**
8 (7) Regiunea anterioară altfel 8
9 (10) Tot corpul acoperit cu plăcuțe ectoplasmatice sculptate, rînduite longitudinal şi transversal ....5. Familia **Colepidae**
10 (9) Ectoplasma fără o astfel de structură 10
11 (12) Corpul cu pseudopode radiale, rigide, retractile .... 1. Familia **Actinobolinidae**
12 (11) Corpul fără pseudopode .... 7. Familia **Enchelyidae (Holophryidae)**
13 (2) Gura vădit deplasată de la polul apical 14

[1] Izolate, mono- sau oligotipice, sînt familiile 2 *Amphibothrellidae*, 8 *Geleiidae*, 9 *Liliomorphidae*, 14 *Stephanopogonidae*, 16 *Trachelocercidae* (subordinul *Rhabdophorina*) şi 2 *Clathrostomatidae* (subordinul *Cyrtophorina*).

14 (19) Corpul cu o muchie ventrală, lateral turtită, la mijlocul acesteia gura longitudinală, în formă de fus sau rotundă, la capătul posterior al unei benzi duble longitudinale de trihociști....15
15 (18) Gura în formă de crăpătură longitudinală, vizibilă numai la înghițirea hranei 16
16 (17) Gura longitudinală, pe partea convexă a părții anterioare a corpului .....3. Familia **Amphileptidae**
17 (16) Gura fusiformă, în concavitatea porțiunii anterioare a corpului .....10. Familia **Loxodidae**
18 (15) Gura rotundă, la capătul posterior al unei benzi cu trihociști de pe latura convexă .....15. Familia **Trachelliidae**
19 (14) Gura în jumătatea anterioară a feței ventrale, turtite.....20
20 (21) Tot corpul ciliat .....4. Familia **Nassulidae**
21 (20) Dorsal, corpul este ciliat cel mult parțial sau numai cu peri răzleți 22
22 (23) Ventral și terminal, la dreapta, un stil plasmatic .....
.....3. Familia **Dysteriidae**
23 (22) Fără stil ventral ..... 1. Familia **Chlamydodontidae**
24 (1) Forme parazite 25
25 (26) Paraziți intestinali din mamifere (cal). Anterior, citostom circular. Anterior au vacuolă cu concremente .....
..... 4. Familia **Bütschliidae**
26 (25) Paraziți intestinali din *Procavia* și *Ctenodactylus*.....
..... 12. Familia **Pycnotrichidae**

1. Subordinul **RHABDOPHORINA** Fauré-Frémiet, Corliss 1956

Citostomul apical sau lateral. Citofaringele cu armatură expansibilă, formată din trihite. Ciliatura corpului în general uniformă. Forme carnivore tipice.

1. Familia **ACTINOBOLINIDAE** Kahl 1930

Cu tentacule de obicei protractile, gură apicală, uneori absentă (?), ciliatura uniformă.

Actinobolina *(Actinobolus) radians* Stein (fig. 243, a), anterior puțin îngroșată, cilii pe coaste spirale, scunde. Nucleul lung, încolăcit. Dulcicolă, frecventă vara. Hrana: infuzori, mai ales *Halteria* și hipotrihi mici. Trihociștii de la capătul tentaculelor paralizează victima, apoi cilii o duc la gură. În timpul înotului, tentaculele sînt retrase. Poziția de pîndă: imobilă, cu

gura în jos. *A. vorax* Wenrich, anterior subțiat, striația longitudinală sau abia spirală. Hrana o formează mai ales rotiferele (*Anurea cochlearis*). Pelagic în apă dulce. Poziția de captare: imobil, cu axa longitudinală orizontal.

Dactylochlamys *pisciformis* Lauterborn 1901. Corpul fusiform, posterior foarte subțiat și întins. Ectoplasma rigidă, cu 8—12 coaste spirale pe care stau tentaculele retractile, similare cu ale suctoriilor. Datorită faptului că gura nu este cunoscută, această specie ar putea fi un suctor. Dulcicol.

Enchelyomorpha *(Enchelys) vermicularis* Smith (fig. 243, d) este aproximativ cilindric, fără gură, dorsoventral turtit și puțin curbat, anterior inelat, cilii în jgheaburi circulare, tentacule numai în jumătatea anterioară, neretractile. Polisaprob, în ape dulci, salmastre, putrede, leșioase ș.a. Poate e înrudită cu suctorii.

2. Familia **AMPHIBOTRELLIDAE** R. și L. Grandori 1935

Gura este într-o adîncitură neciliată, situată anterior, subapical pe muchia ventrală dreaptă. O altă adîncitură, dar ciliată, situată pe aceeași latură, funcționează poate ca organit adeziv. Singurul gen, cu o singură specie **Amphibotrella** *enigmatica* Grandori 1935 (fig. 243, f), găsit în infuzie de sol.

3. Familia **AMPHILEPTIDAE** Bütschli 1889

Corpul ± fusiform, lateral ± turtit, cu partea anterioară curbată dorsal, gură fusiformă situată pe latura ventrală, convexă. Nucleul de obicei dublu sau moniliform. Răpitoare de infuzori sau rotifere.

La **Amphileptus** ambele laturi sînt ciliate, corpul puțin turtit. *A. claperedei* Stein devorează indivizi din colonii de *Zoothamnium*, *Epistylis* și *Carchesium* din ape dulci și sărate, închistîndu-se apoi pe pedunculul victimei. Nucleul dublu, corpul rotunjit în partea posterioară. Gura ocupă 2/5 din marginea anterioară. Vacuolele pulsatile repartizate neregulat. *A. carchesii* Stein: nucleul format din patru porțiuni elipsoide. Corpul are terminal un cîrlig cu care apucă pedunculii carchesiilor. *A. branchiarum* Wenrich trăiește pe tegumentul și branhiile mormolocilor. La *A. trachelioides* Zach. nucleul este format din 9—14 porțiuni sferice. Corpul ovoid, cu trompă scurtă, uneori foarte subțire. Gura se întinde de la vîrful trompei pînă aproape de mijlocul corpului, cu trihociști. Endoplasma totdeauna cu zooclorele. Planctonic, dulcicol în helești și lacuri. Nu suportă temperaturi mai ridicate de 22°, ci se închistează. *A. kahli* nom. nov. are nucleul ca o panglică, trăiește lîngă *Carchesium polypinum*, presupusa sa hrană. *A. flexilis* Stokes are nucleu moniliform, subterminal 2 papile. Biotopul este zooglee de frunzar mort.

Scanned with OKEN Scanner

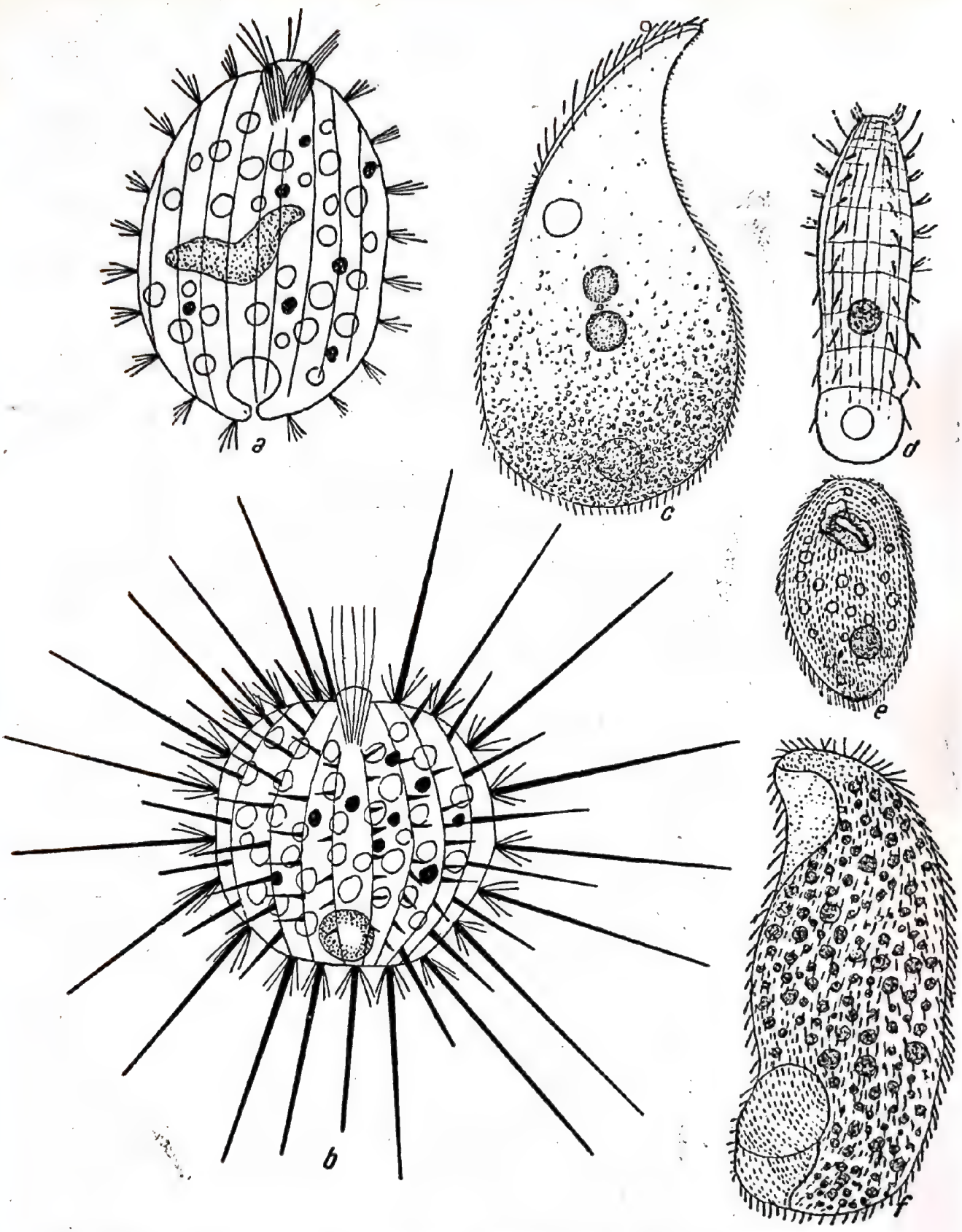


Fig. 243. — a — *Actinobolus (Actinobolina) radians* Stein, înot cu tentaculele retrase; 6 — imobil cu tentaculele emise; c — *Hemiophrys bivacuolata polisa prolica* Sr., 9 — 150 μ; d — *Enchelyomorpha vermicularis* (Smith). 35 μ; e — *Glaucoma gigantea* Grand., 150 μ; f — *Amphibothrella enigmatica* Grand., 250 μ (după Grandori).

Scanned with OKEN Scanner

La **Bryophyllum** toată muchia ventrală, foarte curbată convex, are un tiv lat, armat cu numeroşi trihocişti. Ciliaţia pe ambele laturi omogenă. Specie dulcicolă, dar mai ales în muşchi (sfagnet etc.). Hrana : îndeosebi rotifere. Înrudit cu genul *Spathidium* (fig. 244, a), lungimea gurii necunos-

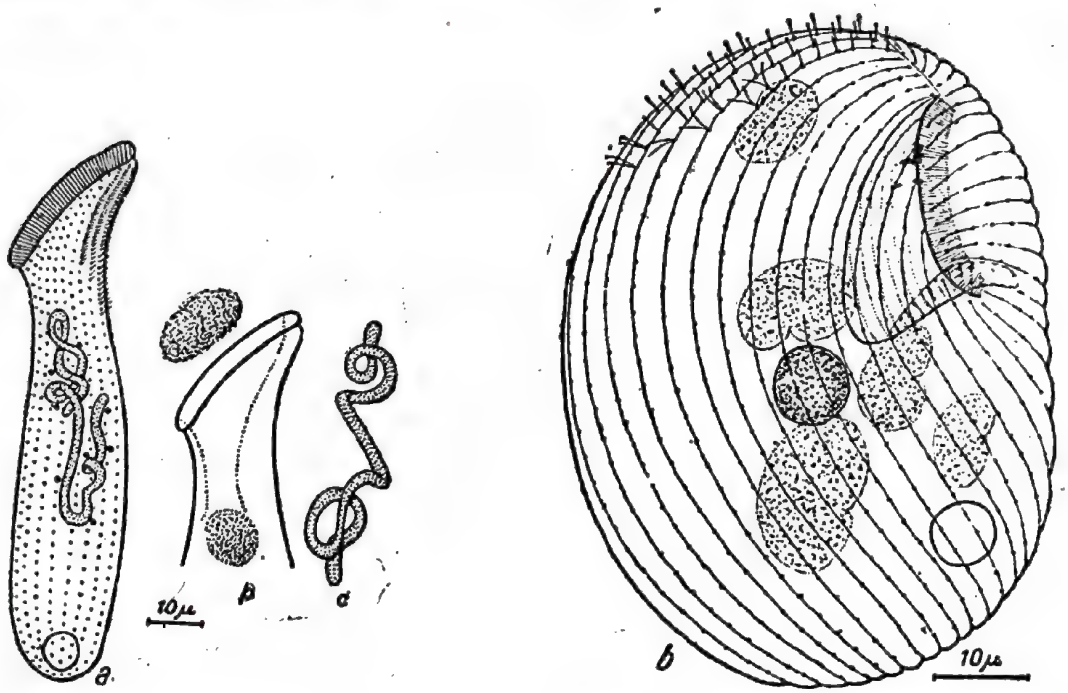


Fig. 244. — Ciliate humicole de sub muşchii petricoli. a — *Spathidium alpinum* Gellert, 110—120 μ (sublimat şi albastru opal), 1 — citofaringele în momentul înghiţirii, 2 — forma nucleului; b — *Colpoda discoidea* Gell., 60—70 μ.

cută, poate că cuprinde toată muchia. Nucleul simplu, alungit sau multiplu. A nu se confunda cu *Loxophyllum*, care are şi tiv dorsal sau papile dorsale cu trihocişti. La *Acineria incurvata* Duj., o parte a laturii drepte ciliate este răsfrîntă pe cea stîngă. Tivul bucal încovoiat la stînga, încît partea hialină a gîtului are formă de lingură. Specie foarte vorace (înghite specii de *Colpidium*, *Tetrahymena*, *Loxocephalus* şi *Cyclidium*). Dulcicol şi marin, extrem de eurisaprob, produce forme degenerative foarte mici, predispuse la conjugaţie. Forma foarte variabilă şi în funcţie de hrană, putînd atunci semăna cu un *Litonotus* zvelt, sau lat şi gros, rotunjit. La *Litonotus*, latura stîngă este lipsită de cili, nefiind ciliată decît latura dreaptă. Corpul este fusiform, turtit. Diferă de genul aproape înrudit *Loxophyllum* (fig. 75) prin lipsa tivului ventral şi dorsal; numai la cîteva specii coada este turtită şi are trihocişti. Fisura bucală este totdeauna însoţită de trihocişti, uneori foarte fini. Nucleul dublu (excepţie : *L. pictus*). Vacuola unică, subterminală sau multiplă, cu 1 sau 2 rînduri. Gen carnivor. Circa 20 de specii, dintre care 4—5 marine.

Scanned with OKEN Scanner

Două subgenuri cu unele forme intermediare:

Hemiophrys Wrzesniowski 1870. Latura stîngă de obicei fără a fi puternic boltită, ci slab convexă, trecînd treptat spre partea gîtului și cea caudală și fără hotar evident spre cea din dreapta, plată. Anterior rîndurile de cili ai laturii drepte se unesc de obicei într-o „spică" (fig. 243, c). Adesea mai multe vacuole, acestea într-un rînd ventral. Circa 16 specii. Gen apropiat de *Amphileptus*.

Litonotus[1]. Pe latura stîngă, trunchiul evident, de regulă net delimitat și evident boltit. Rîndurile de cili anteriori niciodată cu „spică", vacuola pulsatilă aproape totdeauna simplă.

Subgenul *Litonotus* (fig. 75) nu este net deosebit de *Hemiophrys*, unele specii ale acestuia din urmă neavînd, probabil, rînduri de cili care se unesc anterior. La speciile tipice de *Litonotus* s. str., în conjugație unul dintre conjuganți aderă, cu muchia sa ventrală, de cea dorsală a celuilalt. Pentru determinare, la acest gen și la *Hemiophrys* numărul și poziția vacuolelor pulsatile sînt importante. Speciile cu mai multe vacuole sînt, probabil, mai apropiate de genul *Hemiophrys*. Circa 20 de specii. Majoritatea forme dulcicole.

Hemiophrys (Litonotus) impatiens Penard, comensal pe branhiile de *Asellus aquaticus*, hrănindu-se, probabil, cu vorticelidele epizoice de pe gazdă. În același biotop dulcicol și *H. aselli* Kahl., *H. (Litonotus) agilis* (Penard) excepțional de mic (35—55 μ), trăiește ectocomensal pe o specie de *Cyclops*, consumînd, probabil, alți epibionți ai acestui copepod.

Litonotus pictus Gruber este marin, foarte mare (250—500 μ), galben, are nucleul moniliform și se hrănește cu *Euplotes* (infuzor hipotrih). *L. cygnus* O. F. Müll., lung pînă la 500 μ, foarte extensil, trompa putînd fi atunci de cîteva ori mai lungă decît trunchiul. În ape dulci și sărate. *L. duplostriatus* (Maupas) comun, saprob în mare. *L. carinatus* Stokes se poate întinde și mișca ca un vierme subțire; pe fața stîngă are o carenă mediană. A fost găsit în zoogleea unei infuzii de frunzar mort. *L. anguilla* Kahl este tot ca un vierme, scormonind greoi în sapropelul de frunze moarte. Contractilitate redusă, trunchiul foarte înalt boltit, plasma întunecată prin granule negricioase, cuticula cu șanțuri longitudinale, de obicei greu vizibile. *L. lamella* (Ehr.) Schew. este foarte variabil ca formă și dimensiuni, avînd și forme degenerative mici, greu identificabile. Coada hialină, cu trihociști radiali, aceștia lipsind însă pe laturile corpului. Latura stîngă, boltită, are 3—5 fîșii de mioneme, între acestea existînd șanțuri. În funcție de talie, există 3—15 rînduri de cili. Dulcicol și în saline. *L. fasciola* Ehr. Wrzesn. este apropiat de specia precedentă, lipsit însă de trihociști caudali. Este dulcicol, poate și marin. *L. triqueter*

[1] Numele *Litonotus* are prioritate față de uzualul *Lionotus* (Corliss, 1961).

Penard are pe latura stîngă o muchie longitudinală mediană şi face salturi. Comensal pe *Asellus* trăieşte *L. hirundo* Penard, care are pe latura stîngă 4 jgheaburi longitudinale.

Genul **Loxophyllum** (Duj.) Wrzsen. (fig. 75) diferă de *Litonotus* s. str. numai prin prezenţa unui tiv hialin, care se întinde de-a lungul întregii margini ventrale şi are de obicei trihocişti. Dorsal există un tiv similar sau corpul este aici foarte îngust, trihociştii săi fiind grupaţi în papile. Unele forme cu tiv îngust sînt greu de deosebit de *Litonotus lamella* şi de formele similare [1].

L. uninucleatum Kahl seamănă cu *Litonotus*, are la stînga cîteva cute (coaste), se hrăneşte cu *Euglena*, este polisaprob şi halobiont. *L. grande* a fost descoperit de Entz (1878) în salinele de la Someşeni-Cluj apoi în Marea Mediterană (Neapole) şi poate atinge o lungime de 400 μ. Marini sînt şi *L. rostratum* Cohn, *L. peripholophorum* Buddenbrock, *L. trinucleatum* Mansfeld; foarte eurihalin în sapropelul marin este *L. setigerum* Quenn., saprob marin *L. verrucosum* Stokes şi *L. multinucleatum*. Un gigant marin, de 1,6 mm lungime, care trăieşte pe funduri nisipoase puţin adînci, este *L. vermiforme* Sauerbrey, hrana sa constînd din diatomee, mici alge cafenii, probabil şi rotifere şi infuzori. În acelaşi biotop trăieşte şi *L. undulatum* Sauerbrey şi *L. levigatum* Sauerbrey. Ca o panglică, de 270 μ, este *Centrophorus fasciolatus* Sauerbrey, găsit în mocirle oligohaline baltice. *L. meleagris* Duj., mezosaprob pînă la catarob în apele dulci, lung de 300—700 μ, cu nucleul moniliform, devorează îndeosebi rotifere relativ mari, probabil după ce le-a paralizat.

Toate speciile de *Loxophylum* sînt răpitoare, digerarea prăzii făcîndu-se surprinzător de repede; din acest motiv, în corp nu se găsesc decît rar resturi alimentare. Acest gen cuprinde peste 20 de specii, marea majoritate halobionte.

4. Familia BÜTSCHLIIDAE Poche 1913

Cele 29 de genuri ale acestei familii parazitează în intestinul mamiferelor, mai ales la copitate, cele mai multe în celomul calului (T. S. Hsiung, 1930). Ciliaţia este uniformă sau redusă la cîteva zone. Citostomul circular, apical, anusul de obicei la capătul posterior al corpului. Există una sau mai multe vacuole pulsatile, iar în partea anterioară o vacuolă cu concremente refringente.

În rumegătoare trăieşte **Bütschlia** *parva* Schuberg şi *B. neglecta* Schuberg, aceasta din urmă cu patru adîncituri în jumătatea posterioară a corpului.

[1] Din cauza acestei afinităţi, Maupas a propus desfiinţarea genului *Litonotus*. Kahl l-a menţinut, iar A. Vuxanovici a adus importante contribuţii la lămurirea acestei probleme de sistematică.

Din cal menționăm numai următoarele forme: *Blepharoprosthium pireum* Bundle, *Didesmis quadrata* Fiorentini, *Blepharosphaera intestinalis* Bundle, *Blepharoconus cervicalis* Hsiung, *Bundleia postciliata* Bundle, *Polymorpha ampulla* Dogiel, *Holophryoides ovalis* Fiorentini, *Blepharozoum zonatum* Gassovsky, *Prorodonopsis coli* Gassovsky, *Alloiozone trizona* Hsiung, *Ampullacula ampulla* Fiorentini, în fecale de catîr fiind găsit *Sulcoarcus pellucidulus* Hsiung.

5. Familia **COLEPIDAE** Ehrenberg 1838

Corpul este acoperit cu plăci patrunghiulare ectoplasmatice, perforate, așezate în rînduri regulate, longitudinale și transversale. În jurul gurii se găsesc ciri, iar capetele anterioare ale plăcilor apicale sînt dințate; la capătul posterior al corpului se găsesc de obicei spini, în poziții și în număr variabile după specie. După relief, K a h l deosebește trei tipuri de plăci, care lipsesc, însă la *Coleps striatus* Smith și *C. trichotus* Savi. În cadrul speciilor, numărul striurilor longitudinale (rînduri de plăci) variază și nu are importanță taxonomică hotărîtoare (L. E. Noland, 1925).

Genul **Coleps** are specii marine: *C. heteracanthus* Noland, cu dinții anteriori numai pe o latură. *C. spiralis* Noland, cu 23 de rînduri longitudinale, de plăci slab spirale, ambele specii au un cil caudal foarte lung; *C. tesselatus* Kahl din sapropel. Dintre speciile dulcicole, cea mai comună este *C. hirtus* Nitzsch (fig. 245, c), de obicei cafenie, catarobă pînă la mezosaprobă sau mezosapropelică, suportînd și 0,3% NaCl; *C. viridis* Ehr. are zooclorele, fiind poate numai o formă de *C. hirtus*. *C. hirtus* var. *lacustris* Fauré-Frémiet este îndesat, găsindu-se în plancton lacustru; *C. elongatus* Ehr., mai ales spre toamnă, printre *Utricularia*, mezosapropelic; în același sezon, *C. amphacanthus* Ehr., cu corpul vădit asimetric, sapropelic pînă la mezosapropelic; *C. uncinatus* Clap. și Lachm. are 4 spini terminali, *C. octospinus* Noland are 8 spini, înoată încet, stă adesea mult pe loc și a fost găsit în apă de baltă, acidă; locomoție greoaie, adesea cu opriri subite, prezintă și *C. incurvus* Ehr., catarob pînă la mezosaprob, mai ales între *Callitriche* și *Utricularia*. Are 6 spini terminali. Alte specii (fig. 239, 8—11).

Genul **Tiarina** este fusiform, marin, posterior ascuțit. *T. fusus* Clap. și Lachm., planctonic în ocean, uneori și în Marea Baltică. Înoată rapid, în serpentine. *T. meunieri* Kahl 1935, din Marea Barenț, planctonic între Islanda și Groenlanda. Hrana: mici peridinee?

Scanned with OKEN Scanner

6. Familia **DIDINIIDAE** Poche

Gura apicală, înconjurată de un cîmp oral neciliat, în centrul căruia există un con bucal, dar care poate lipsi. În jurul cîmpului oral, un brîu de pectinele sau ciri, restul corpului fiind ciliat omogen sau parțial nud, la unele specii putînd exista una sau cîteva centuri din pectinele sau ciri. Această familie are 10 genuri.

Didinium[1] este un carnivor care paralizează prada cu ajutorul trihocistilor citofaringieni, o ține apoi printr-un tub bucal hialin protractil, îi suge citoplasma și tot restul prăzii; infuzorii, prinși din față, sînt înglobați imediat. *D. nasutum* O. F. Müll. consumă îndeosebi *Paramecium*, poate și alți infuzori mari. Este sapropelic pînă la polisaprob, semnalat și din planctonul marin (alte specii?). *D. faurei* Kahl (*Dinophrys lieberkühni* Fauré-Frémiet), cu 8 brîie, planctonic la suprafața apelor limpezi, înoată cu rotații rapide, are zooclorele, consumă infuzori. *D. cinctum* Voigt are 7 brîie și a fost găsit planctonic într-un lac cu apă dulce. La *D. balbiani* Fabre-Dom. brîele pectinelelor sînt oblice; este catarob, planctonic și în vegetație palustră, mai rar în detritus. La *D. balbiani* var. *perrieri* Delphy, pectinelele se găsesc într-o incizură transversală, după conul bucal; la var. *rostratum*, planctonică în mocirle limpezi de turbărie, conul este lung și subțire; var. *nanum* Kahl, mică, aproape sferică, mănîncă mici infuzori (*Cyclidium*, *Loxocephalus* etc.) și trăiește mezosaprob în detritusul helești mici. Emisferic este *D. alveolatum* Kahl, găsit iarna printre *Lemna* și *Hottonia*.

Mesodinium are în jurul conului bucal două sau un brîu de membranele, așezat într-un șanț circular. La *M. pulex* Clap. și Lachm. gura are 4—8 tentacule mobile, distal cu cîte o ventuză minusculă, organit ce servește pentru aderare temporară la substrat în repaus. Membranelele anterioare, ciriforme, pot deveni rigide în trei direcții, servesc pentru pipăit și ca organite de plutire pelagică; la o formă tentaculele aveau funcțiunea de a păși pe substrat. Catarob pînă la saprob, pelagic și în detritus de apă sărată sau dulce. *M. rubrum* Lohmann, în ape salmastre, conține incluziuni roșii (cianoficee ingerate apoi comensale?). *M. cinctum* Calkins are între brîele de pectinele peri tactili, rigizi. S-a găsit pe coasta atlantică a S.U.A. La *M. acarus* Stein (fig. 245, b) lipsește brîul posterior. În apele dulci. *Accarella siro (Mesodinium)* (fig. 249, g, h).

Askenasia are în jurul conului bucal un brîu de pectinele, în urma căruia există unul de ciri care servește la salturi. *A. (Halteria) volvox* Clap. și Lachm., dulcicolă, sporadică, mai ales în mocirle cu vegetație și

[1] Cf. *Derbesia* (fig. 245,d), similară cu *Didinium*.

iarna, specie de sapropel. În aspect frontal, cilii în 7 grupe, vizibile la animalul în repaus, repaus care nu durează decît puține secunde, după care urmează salturi produse de acțiunea subită invizibilă a cirilor.

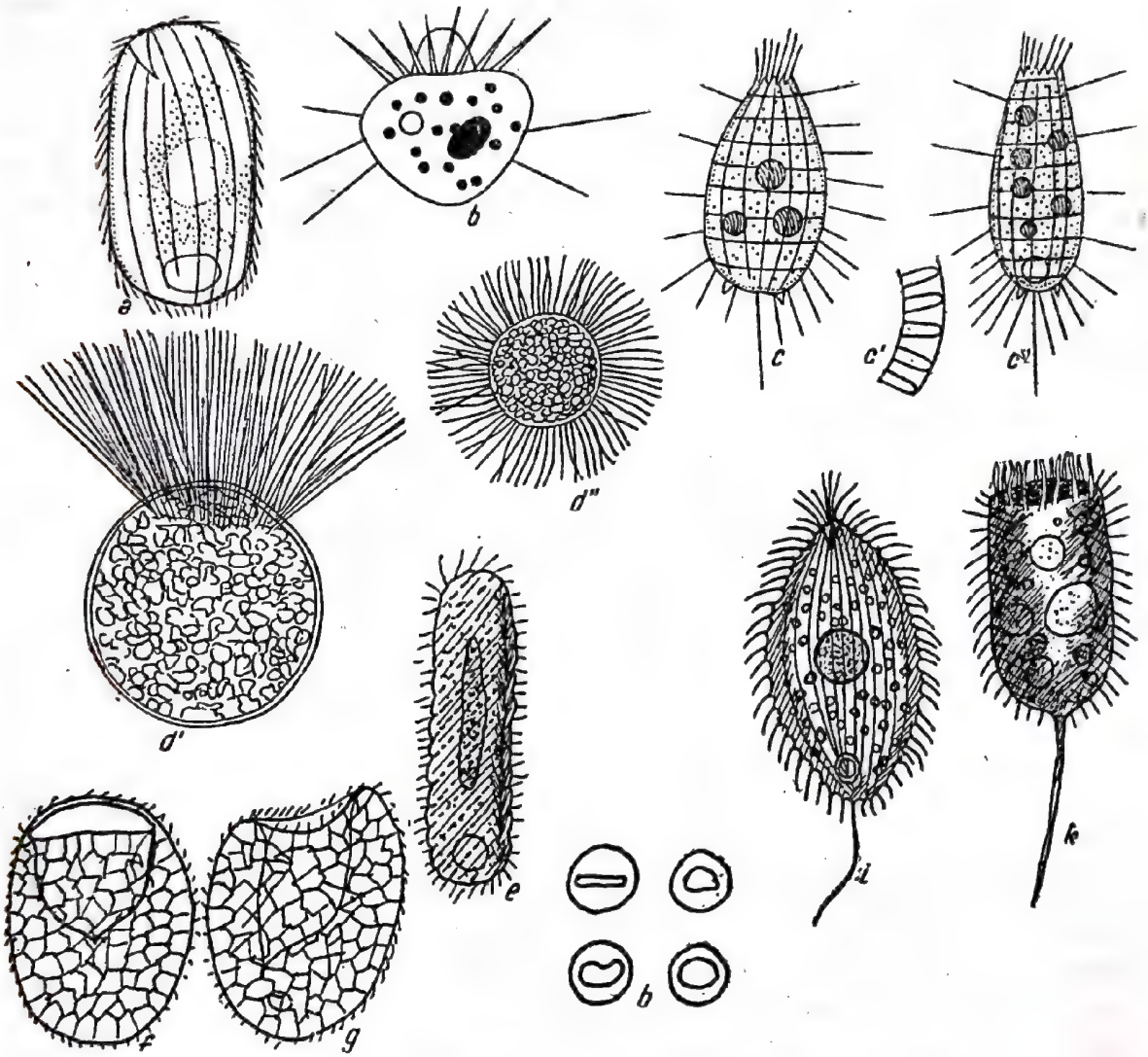


Fig. 245. — a — *Plagiocampa* sp., 100 μ; b — *Mesodinium acarus* Stein, 30 μ; c — *Coleps hirtus* var. *minor* Kahl, 36—40 μ, c' — structura marginii plăcilor, c'' — forma zveltă (orig.); d — *Derbesia*, algă marină unicelulară, multinucleată, d' — aspect lateral, d'' — aspect polar, cu brîu circular de cili lungi (după Pascher); e — *Placus sulcatus* Mansf.; f — *Bursellopsis (Bursella) spumosa* Schmidt — ventral; g — lateral; h — diferite forme ale citostomului; i — *Urotricha marina* Mansf., Marea Neagră; k — *Lagynurus pumilio* Mansf.

A. (Lohmanniella) stellaris Leegaard : între jumătățile corpului o muchie circulară. În corp totdeauna resturi de alge, provenite poate din infuzori consumați. Pelagică în estul Mării Baltice, poate specie oligohalină. Similară este *A. faurei* Kahl, planctonică în apă dulce.

La **Acropisthium** *mutabile* Perty corpul este aproximativ cilindric, posterior foarte ascuțit. Ciliația somatică regulată. Hrana, alge mici; mezosapropelic pînă la catarob.

Cyclotrichium, gen marin planctonic, este rotund, are un cîmp oral mare, neciliat, înconjurat de un brîu de pectinele, fără citostom vizibil sau acesta este abia indicat; citofaringele și trihociștii lipsesc. Endoplasma de obicei spumoasă. De remarcat este starea parțial sau total rudimentară a citostomului și a citofaringelui. *C. cyclocaryon* Meunier, cunoscut numai din material conservat. Planctonic în Marea Barenț. *C. gigas* Fauré-Frémiet, aproximativ plan-convex, cu un diametru transversal de 250 μ, fără nici o urmă de gură; partea de după pectinele are cili scurți și fini. Locomoție rapidă, în curbe neregulate, seamănă cu telotrohidiile vorticelidelor mari. Pelagic în Marea Mediterană, la nord de gura rîului Loire. *C. sphaericum* este aproape sferic, fără gură; cîmpul polar se poate însă adînci. Înotul este rapid, neregulat. Pelagic, în același loc ca specia precedentă. Evidentă este gura la *C. ovatum* Fauré-Frémiet. În același biotop *C. limneticum* Kahl, fără gură vizibilă; în endoplasmă are trihociști care provin de la strombidiile consumate; vacuola cu numeroase canale aferente. Specie foarte gingașă, în planctonul unor helești.

7. Familia ENCHELYIDAE (= HOLOPHRYIDAE) Ehr. 1838

Această familie are 36 de genuri.

La genul **Holophrya** (fig. 246), corpul este aproximativ sferic pînă la scurt cilindric, regulat ciliat, abia contractil, gura rotundă, fără clape, apicală sau puțin subapicală, citofaringele cîteodată cu baghete fine; uneori cu cili caudali. Din cele peste 20 de specii menționăm numai următoarele: *H. biconica* Sauerbrey, cu plasma plină cu alge cafenii unicelulare; este psamobiont marin. *H. hexatricha* Savi, cu 6 cili caudali și nucleul reniform; se rotește sprinten, uneori face salturi. Dulcicolă, algivoră. *H. simplex* Schewiakoff cuprinde, probabil, cîteva forme diferite, dulcicole și halobionte. *H. perlucida* Gajevskaia din lacul Baikal are 23 de coaste longitudinale înalte, ale căror capete anterioare formează în jurul gurii dințișori. Hrana: alge și protiste mici. *H. atra* Svec are corpul plin cu corpuri de rezervă negri; nucleul sferic, cu un andozom elipsoid. Dulcicolă, gura eliptică, puțin subpolară. *H. kessleri* Merschk. are 15 jgheaburi longitudinale, dulcicolă. La *H. lateralis* Kent regiunea bucală este adîncită, corpul foarte metabol. Dulcicolă între alge. *H. haplostoma* Andre are două vacuole contractile laterposterioare. *H. alveolata* Kahl din mocirle sapropelice este în secțiune longitudinală și transversală tetraedrică, conține totdeauna cîteva zooclorele,

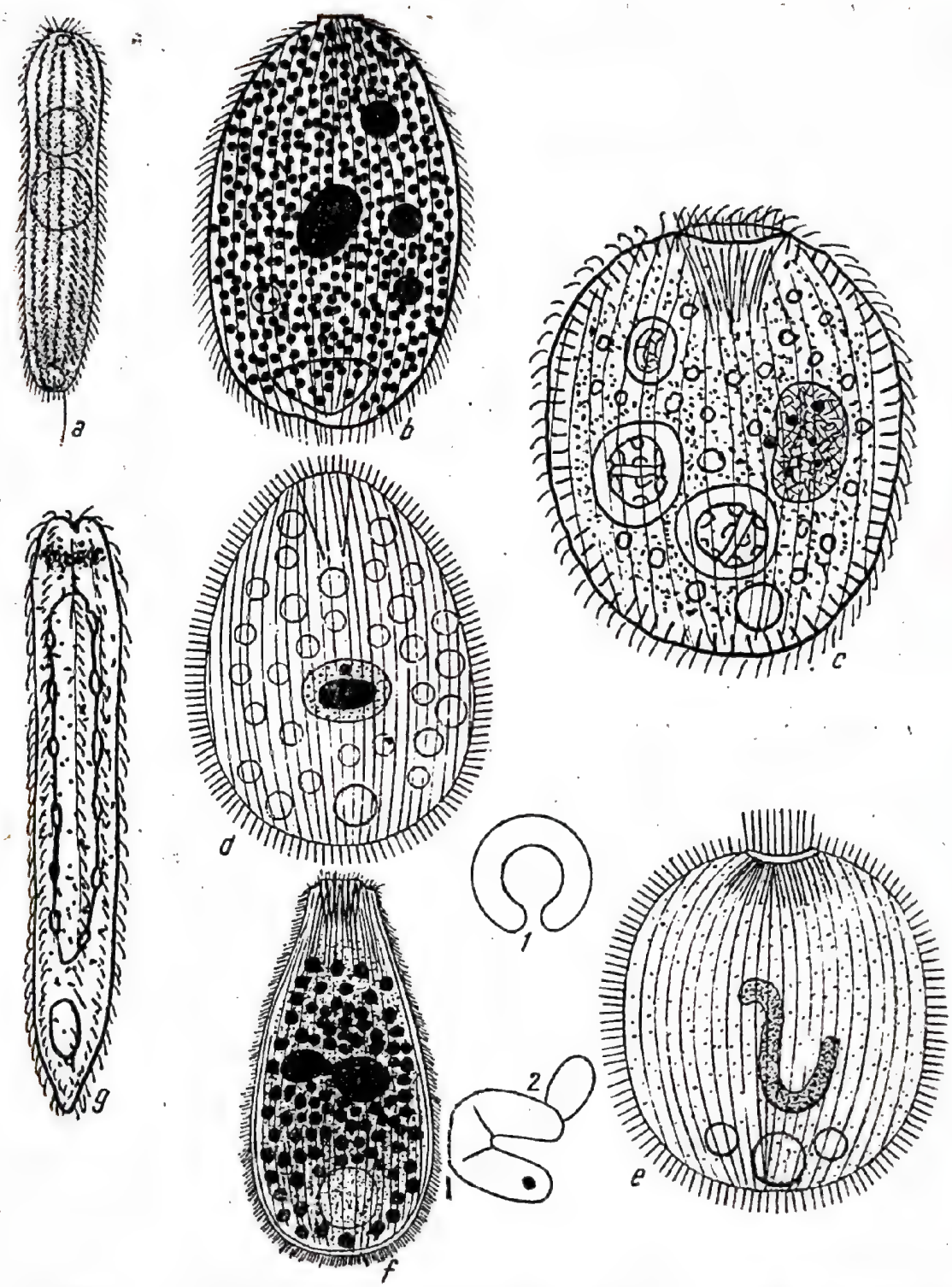


Fig. 246. — a — *Holophrya bimacronucleata* Grand., 100 μ; b — *H. popii victoris* n. sp. 80 μ; c — *H. nigricans* Laut.; d — *H. guttulifera*, 195 μ, 1, 2 — formele nucleului colorat; e — *H. vernalis*, 90 μ; f — *H. sphagneti*, 56 μ; g — *H. marina* Daday.

Scanned with OKEN Scanner

are ectoplasma alveolată și se hrănește cu rodobacterii. *H. gracilis* Penard se hrănește cu mici alge verzi și albastre care o fac frumos pestriță; are conturul optic scobit, vîrșă evidentă, nucleul cu endozom central. Sapropelic. La *H. saginata* Penard faringele are trihociști fusiformi foarte evidenți. Infuzorul se mișcă, scormonind și zvîcnind de regulă energic. Trăiește în mușchi, consumă infuzori și flagelate. *H. vesiculosa* Kahl s-a găsit, o singură dată planctonic, în număr mare, într-o băltoacă de turbărie unde se hrănea numai cu colonii de *Synura*. Grupul de trihite faringiene subțiri este proși retractil, ca un întreg. Ectoplasma structurată în alveole mari. *H. nigricans* Lauterborn este plină cu corpusculi întunecați, de rezervă; faringele larg, cu baghete fine. La mărire puternică, striația are aspect de cîmpuri hexagonale alăturate. Pelagică, mai ales în anotimpul rece. Specie foarte vorace (flagelate și peridinee). Un cir moale, lîngă gură, se găsește la *H. pogonias* Smith. Corpul foarte elastic și metabol. Biotop: apă salmastră. Doi sau trei ciri alăturați lîngă gură, pelicula lucitoare și adînc brăzdată longitudinal are *H. sulcata* Penard, specie rară, în bălți de apă dulce. Doi „ciri", relativ foarte lungi, numiți de Penard „antennes", „barbules", se găsesc la *H. barbatula* Penard, observat numai într-un singur exemplar. Larg răspîndită în planctonul Oceanului Atlantic este *H. pelagica* Lochman. Endoplasma conține corpuri mari, intens refringente, faringele este larg, vizibil (la materialul conservat) pînă aproape de capătul posterior al celulei.

Drept subgen **Balanophrya,** Kahl a izolat inutil de *Holophrya* trei specii la care gura se află pe o protuberanță conică, constînd dintr-o prelungire tubulară, neciliată a suprafeței corpului, deci nu a citofaringelui, însă peretele acestuia, armat cu trihociști. *B. mamillata* Kahl are o culoare întunecată, este dulcicolă, saprobă, rar în sapropel; înoată greoi, scurmă metabolic, consumă infuzori și flagelate. *B. collaris* Kahl, polisaprob, găsit ntr-un șanț cu lături de bucătărie. Locomoția rapidă, ca la *Didinium*. Nucleul din 4 sfere, situate posterior, de obicei înaintea aglomerării excrementelor. La *B. helenae* Andre nucleul nu s-a putut găsi, fiind poate dispers. Vacuola contractilă este terminală, colaborează la sistolă, ca o pară. Pelagic în lacul Maggiore, dulcicol.

Maupasia *paradoxa* Schew., găsită destul de frecvent laolaltă cu *Cyclidium glaucoma* în apa cu hidrogen sulfurat de pe vulcanul Kilauca, ocupă o situație aparte. Infuzorul este mic (24 × 10 μ), foarte metabol și destul de contractil, gura puțin deplasată pe latura ventrală, turtită. Schewiakoff a separat această formă de infuzor și a creat pentru ea o grupă aparte, numită de Poche „*Mastigotricha*" drept supertrib al euflagelatelor. Kahl o crede mai apropiată de *Holophryidae*. După părerea noastră, acest infuzor este, probabil, mai înrudit cu colpodidele.

Bursella este un gen planctonic dulcicol, are capătul anterior adîncit pentru înglobarea hranei, plasma spumoasă. *B. spumosa* Schmidt (fig. 245, f) este vizibilă cu ochiul liber, are alge simbiotice, consumă rotifere, diatomee și *Synura*. În biotop, infuzorul urcă și coboară încet. Sensibil la schimbarea temperaturii și la presiunea lamelei. Numai iarna s-a găsit *B. truncata* Kahl într-o mocirlă izolată, catarobă, printre *Nitella* și *Elodea*. Locomoția infuzorului este rapidă, încoace și încolo, cu izbiri ale capătului anterior. Hrana: alge sferice, de mărime mijlocie. *B. gargamellae* Fauré-Frémiet este catarobă, planctonică la suprafața mocirlelor limpezi. Se hrănește cu alge mascate, mai ales cu volvocinee. *Prorodon morula*, găsit de Gajevskaia în planctonul lacului Baikal, este, probabil, identic cu *B. gargamellae*.

Unic în felul său este **Sphaerobactrum** *warduae* Schmidt, găsit în martie și aprilie planctonic, laolaltă cu *Bursella spumosa*. Individul este sferic, fără urmă de gură, hrană înglobată nu s-a găsit niciodată. De obicei, cîte 4 infuzori sînt asociați catenar în baghetă dreaptă, lungă de 0,6—0,7 mm, ca urmare a diviziunilor repetate. Planctonic, înotînd cu axa verticală, rotindu-se înainte și înapoi.

Urotricha (fig. 245, i) are specii mici, rotunde, cu unul sau mai mulți cili caudali; în jurul gurii există un brîu de așa-zise „clape", structuri de sincili. Comună este *U. farcta* Clap.-Lachm. mezo- pînă la polisaprobă, consumatoare de alge minuscule. *U. synura phaga* Kahl este catarobă, consumă celule izolate de *Synura*; *U. globosa* Schew. se hrănește cu alge, devine numeroasă și în culturi putrede. Polisaprobă este și *U. discolor* Kahl, similară speciei precedente. Cu flagelate se hrănește *U. ovata* Kahl, polisaprobă, la care cilii bat în unde. Anterior și posterior oblic retezată este *U. obliqua* Kahl, cea mai mare (60—90 μ) specie a genului. Ciliatură circumorală care face unde frumoase. Specie sapropelică.

Problematică este poziția sistematică a următoarelor forme marine: **Lagynurus** *pumilio* Mansfeld (fig. 245, k), cu un filament caudal. Infuzie de mîl din Marea Adriatică. Similar este **Balanion** *comatum* Wulff, descris, după material conservat, din portul Kiel, Marea Nordului și Marea Barenț. Din material atlantic conservat a fost descrisă **Thalassiomastix** *atlantica* Busch, piriformă, în plasmă cu picături de ulei. Tot după material conservat, din Marea Neagră, a fost descris **Quasillagilis** *constanciensis* Busch, oviform, extrem de mic (9—13 μ), cu partea anterioară a corpului emisferică, despărțită de cea posterioară printr-o incizură ecuatorială.

Complet ciliat este corpul la **Spasmostoma** *viride* Kahl, conținînd totdeauna vacuole digestive verzi, provenite din euglene ingerate. Clapele bucale bine dezvoltate, existînd la toată periferia gurii. În căutarea hranei, infuzorul zvîcnește mereu înainte și înapoi. Sapropelic.

Scanned with OKEN Scanner

Plagiocampa (fig. 245, a) este totdeauna puțin asimetrică, gura polară, întinsă ventral în forma unei mici crăpături, marginea dreaptă a gurii are aspect de buză sau membrană acoperitoare, avînd la marginea sa circa 8 structuri ciliare cu aspect plat. Tot organitul labial bate mereu spre gură, aceasta făcînd adesea mișcări zvîcnitoare. Excepțional de metabol este corpul la *P. mutabilis* Schew. și *P. metabolica* Kahl, prima putîndu-se contracta în formă de sferă; ea se contractă spasmodic mai ales în poziții de repaus și la tulburări; a doua specie este abia contractilă, gura zvîcnește înainte și înapoi, mai ales cînd infuzorul scormonește în detritus. Excepțional de lată este buza membranoidă la marginea dreaptă a gurii de *P. chaetophorae* Kahl. Trihociști în ectoplasmă, nu însă în citofaringe. Se rotește încet, tremură în galerta de *Chaetophora* și-și înțepenește cilii. Biconică, negricioasă și înotătoare rapidă, șerpuitoare este *P. minima* Kahl, găsită mai ales iarna în sapropel dulcicol dintr-un helești.

Marine sînt *P. posticeconica* Kahl, gălbui, consumatoare de peridinee, rodobacterii și mici alge în sapropel; *P. margaritata* Kahl, din același biotop, înglobează rodobacterii și mici alge; *P. multiseta* Kahl înoată repede, scormonește în detritus, saltă înainte și înapoi, are 8 clape mici, fisura bucală evidentă și cîțiva cili caudali; mezosaprobă într-o cultură din Marea Nordului, laolaltă cu *P. marina* Kahl, aceasta cu corpul curbat. Oligohalină este *P. rouxi* Kahl; are mișcări vioaie și nu este metabolă. *P. longis* Kahl seamănă cu specia precedentă, dar este dulcicolă, înoată rotindu-se greoi și nu este metabolă.

La **Chilophrya** gura terminală este depășită pe o latură de o structură ectoplasmatică în forma de buză proeminentă. *Ch. utahensis* Pack are ectoplasma brăzdată longitudinal; lîngă gură un organit dactiliform, endoplasma cu zooclorele. Este foarte vorace, consumă amibe, infuzori și alge. După hrănire abundentă se odihnește, se contractă, scoțînd din cînd în cînd faringele, apoi se întinde din nou și trece la înot rapid. Se închistează ușor. Polihalobă, găsită în marele lac sărat de la Utah. *Ch. labiata* Edmondson seamănă cu precedenta, avînd însă un cil caudal.

Platyophrya este lateral turtită, asimetrică, ventral dreaptă, dorsal convexă. Anteroventral are o muchie pe care se află gura. *P. spumicola* Kahl trăiește în spuma produsă de *Aphrophora* (hem.) frecventă și în infuzii de mușchi. Consumă *Bodo*, *Monas* și alge mici. Similară este *P. lata* Kahl-foarte curbată și turtită, lucitoare, la marginea stîngă a muchiei 5—6 organite ciriforme, la cea dreaptă peri deși și scurți. Trăiește în mușchii de pe acoperișuri și în *Sphagnum*. La *P. vorax* Kahl, gura este deplasată pe latura stîngă. Șanțurile cu cili sînt spiralate, adînci. Este polisaprobă în apă de baltă cu *Utricularia* în descompunere, consumă numai *Polytoma*. Spre dreapta

este deplasată gura la *P. angusta* Kahl și înconjurată de un brîu de peri rigizi. Polisaprobă în bucăți de *Glyceria* putrede. Hrana : flagelate incolore, foarte mici. La *P. armata* Kahl, gura se află pe un mic con, la dreapta. Polisaprobă; la încălzire subită, trihociștii explodați au aspect de bețigașe subțiri, terminal cu o „ciupercă" minusculă. Apropiată este *P. nana* Kahl, care se cațără. În același biotop (*Glyceria* putredă) cu *P. angusta*, *P. nana* și în infuzii de mușchi.

Stephanopogon *colpoda* Entz are gîtul total turtit, adînc brăzdat, curbat ventral. Hrana : mai ales diatomee. Marin, între alge proaspete și putrede. Similar este *S. mesnili* Lwoff, cu nucleul divizat în bucăți mici. Consumă diatomee și criptomonadine; Marea Mediterană.

Prorodon (fig. 247, b, c) are circa 30 de specii cunoscute, foarte greu de determinat. Caracteristică este vîrșa, care constă, după K a h l, totdeauna din trihite duble[1], capătul lor apical fiind puțin adîncit față de nivelul gurii. Există o „perie dorsală", formată din trei rînduri de perișori subțiri, scurți, curbați îndărăt. Nucleul este totdeauna compact, sferic pînă la elipsoid, niciodată ca o panglică lungă, și are totdeauna nucleoli, uneori concentrați în endozom. Spre deosebire de *Pseudoprorodon*, *Prorodon* nu este răpitor, ci consumă alge, grămezi de bacterii, diatomee și fragmente de animale moarte; pare a nu avea trihociști de atac. Speciile acestui gen trebuie studiate în picătura liberă, fiindcă sub lamelă degenerează repede, devenind indeterminabile. Menționăm numai cîteva specii, interesante din punct de vedere ecologic sau etologic.

P. marinus Clap. și Lachm. cuprinde, probabil, specii diferite, existînd, după K a h l, desigur și forme pur halobionte. În ape reziduale s-a găsit *P. stewarti* Ghosh. *P. teres* Ehr. prezintă numeroase modificări și varietăți. Se „specializează" ușor la felul hranei : diatomee, grăunțe de amidon din ape reziduale, cadavre de nematode; în sapropel are zooclorele și mănîncă atunci rodobacterii. Este răspîndit și în saline și ape salmastre cu pînă la 2,5 $^0/_{00}$ sare. În apă salmastră de 1—2,5 $^0/_{00}$, sapropelic *P. morgani* Kahl, în sapropel marin *P. moebiusi* Kahl și *P. elegans* Kahl, acesta din urmă vioi, sprinten, metabol numai la o salinitate de 3 $^0/_{00}$. Catarob, halobiont la 3 $^0/_{00}$ ClNa este *P. opalescens* Kahl, cu ectoplasma foarte groasă, lăptoasă, posterior totdeauna cu granule excretoare întunecate, lucitoare, cele de rezervă fiind lenticulare. Algivor, oligo- pînă la mezosaprob, găsindu-se și în saline și ape salmastre pînă la 2,5 $^0/_{00}$ ClNa, este *P. (Holophrya) discolor* Ehr., Blochm., Schew., obișnuit dulcicol. Negricios din cauza granulelor

[1] După E. P e n a r d la *Prorodon* există și trihite simple, grupate însă în două cercuri (*P. cinereus*), iar la *P. nucleolatus* în fascicule.

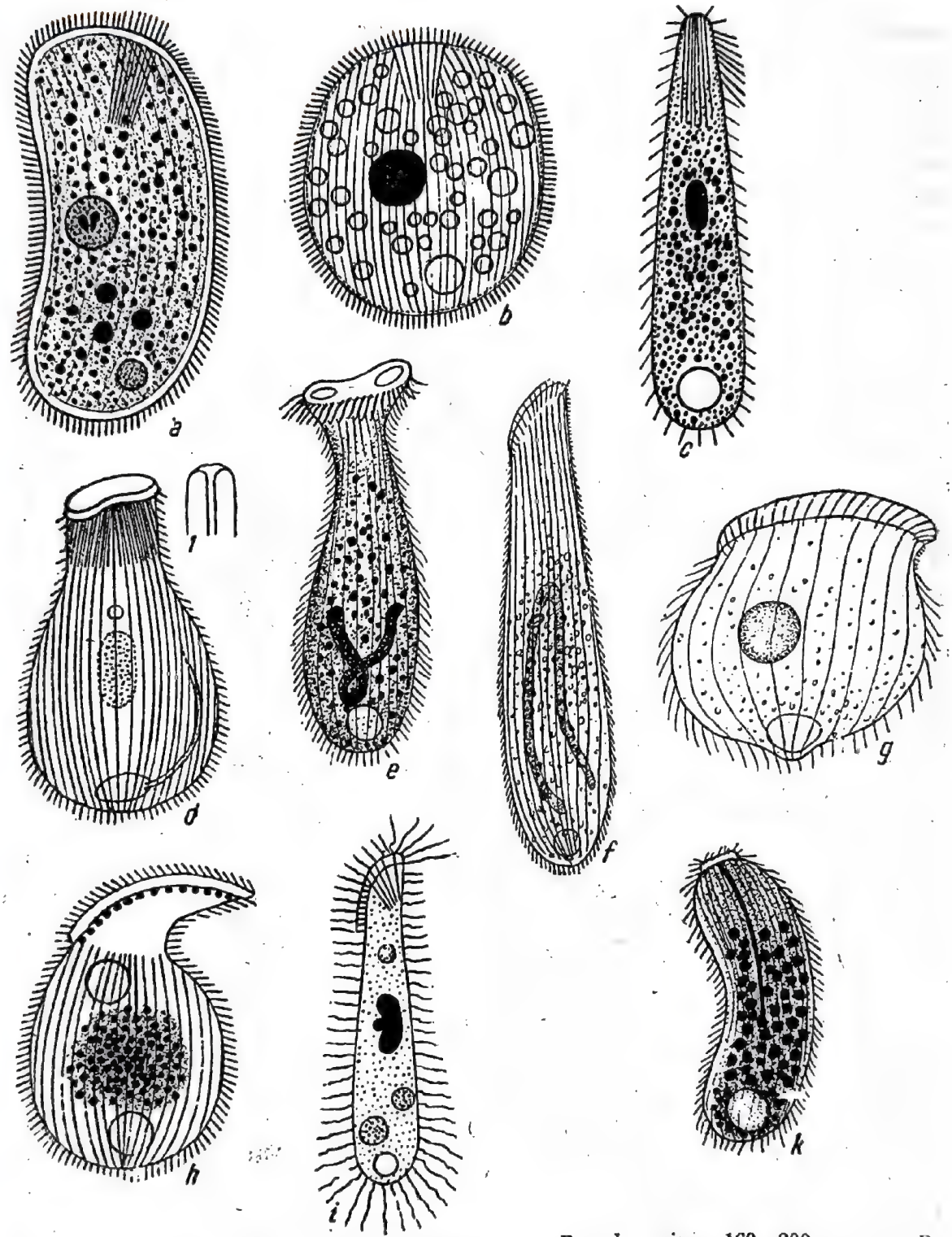


Fig. 247.— a — *Pseudoprorodon soosi*, 300 μ; b — *Prorodon niger*, 160—200 μ; c — *P. valkanovi*, 116 μ; d — *Spathidium canaliculatum*, 80 μ; e — *Sp. mirum*, 200 μ; f — *Sp. sphagnophilum*, 300—500 μ (sfagnet); g — *Sp. latistomum*, 90 μ, mezosaprob în mîlul cafeniu al unei mocirle pe pășune; l — contur anterodorsal; h — *Sp. latissimum*, 90 μ; i — *Cranotheridium stilleri*, 80 μ; k — *Enchelyodon granosus*, 75 μ, aspect lateral (original).

Scanned with OKEN Scanner

lenticulare abundente și halobiont (1,5—2,5 $^0/_{00}$ ClNa) este *P. mimeticus* Kahl. Face pe loc mișcări zvîcnitoare încoace și încolo și este foarte tigmotactic. Hrana: mici peridinee. Tipic pentru porțiunile sapropelice ale apelor dulci este mai ales iarna *P. viridis* Ehr., Kahl, totdeauna cu multe zooclorele, ectoplasma lucitoare, hrana constînd din mici alge și colonii de rodobacterii. Uneori are zooclorele și *P. minutus* Kahl, rîmător metabol, algivor, mezo- pînă la polisaprob. Exclusiv cu o peridinee galbenă, mică, se alimentează *P. luteus* Kahl, oligohalin. În endoplasmă totdeauna mari corpuri de rezervă opalescente și granule mici. *P. dubius* Kahl, cu moț caudal, este mezosaprob, din Marea Nordului, se contractă uneori, devine rigid pentru timp îndelungat, zvîcnește dus-întors, scurmă metabol în detritus. Mezosaprob, în frunzarul mort dintr-un șanț s-a găsit *P. brachyodon* Kahl, consumator de diatomee. *P. abietum* Penard este complet incolor, cu plasmă veziculară, hrănindu-se mai ales cu mici peridinee. După P e n a r d, această specie s-a specializat monofag pentru hrana cu polen de conifere (? *n.a.*). Catarobă, printre *Utricularia*. După hrănire abundentă se produc chisturi de digestie. *P. margaritifera* Clap. și Lachm. scormonește energic în sapropel, făcînd salturi înainte și înapoi.

Pseudoprorodon Blochman 1886 (fig. 247, a, 248, a, b) este totdeauna asimetric, de obicei turtit, curbat, o latură fiind concavă, cealaltă convexă. Ectoplasma are un strat alveolar evident. Peria dorsală este totdeauna altfel decît la *Prorodon* și este evidentă. Gura fusiformă, polară, nu apare deschisă, faringele cu trihocişti evidenți; capătul extern al acestora nu este adîncit sub nivelul ectoplasmei, altfel deci decît trihitele duble de *Prorodon*. Catarob, sporadic vara și iarna printre buruieni este *Pseudoprorodon niveus* Ehr., lateral turtit și curbat. Atacă alți infuzori, probabil și mici metazoare (printre care dafnii), în care pătrunde, golindu-le. Endoplasma de obicei dens granulată, adeseori cu zooclorele sporadice. Înoată vehement și scurmă, metabol. Dulcicol. Foarte asimetric este *P. sulcatus* Kahl, turtit, cu peria dorsală într-o brazdă foarte lungă. Catarob, vara și iarna. Înoată în salturi, cu pauze. Vara, printre *Utricularia* este frecvent *P. ellipticus* Kahl. La *P. emmae* Berg corpul este foarte asimetric, turtit și curbat. Răpitor foarte vioi, metabol, scormonitor. Catarob, este întîlnit atît vara cît și iarna, mai ales între plante acvatice. Cilindric, slab curbat, înaintea vacuolei pulsatile de obicei cu granule de excreție întunecate este *P. armatus* Kahl. Ani de-a rîndul a fost găsit regulat în același biotop. Mezohalin (2,5 $^0/_{00}$ ClNa) este *P. halophilus* Kahl, rîmător flexibil și metabol, cu endoplasma de obicei ticsită cu granule întunecate. Înoată în salturi și îndărăt. După K a h l, *P. vesiculatus* Kahl seamănă ca formă, scormonind sau zvîcnind încoace și încolo, ca mici turbelarii. Consumă infuzori, este mezosaprob, se găsește

vara tîrziu printre buruieni. *P. areniccla* Kahl este cilindric-vermiform, nucleul moniliform, gura relativ scurtă, deschisă. Pe fundurile nisipoase la Kiel, deci mezohalin. Neobișnuit de sensibil este un *Pseudoprorodon* sp. Kahl

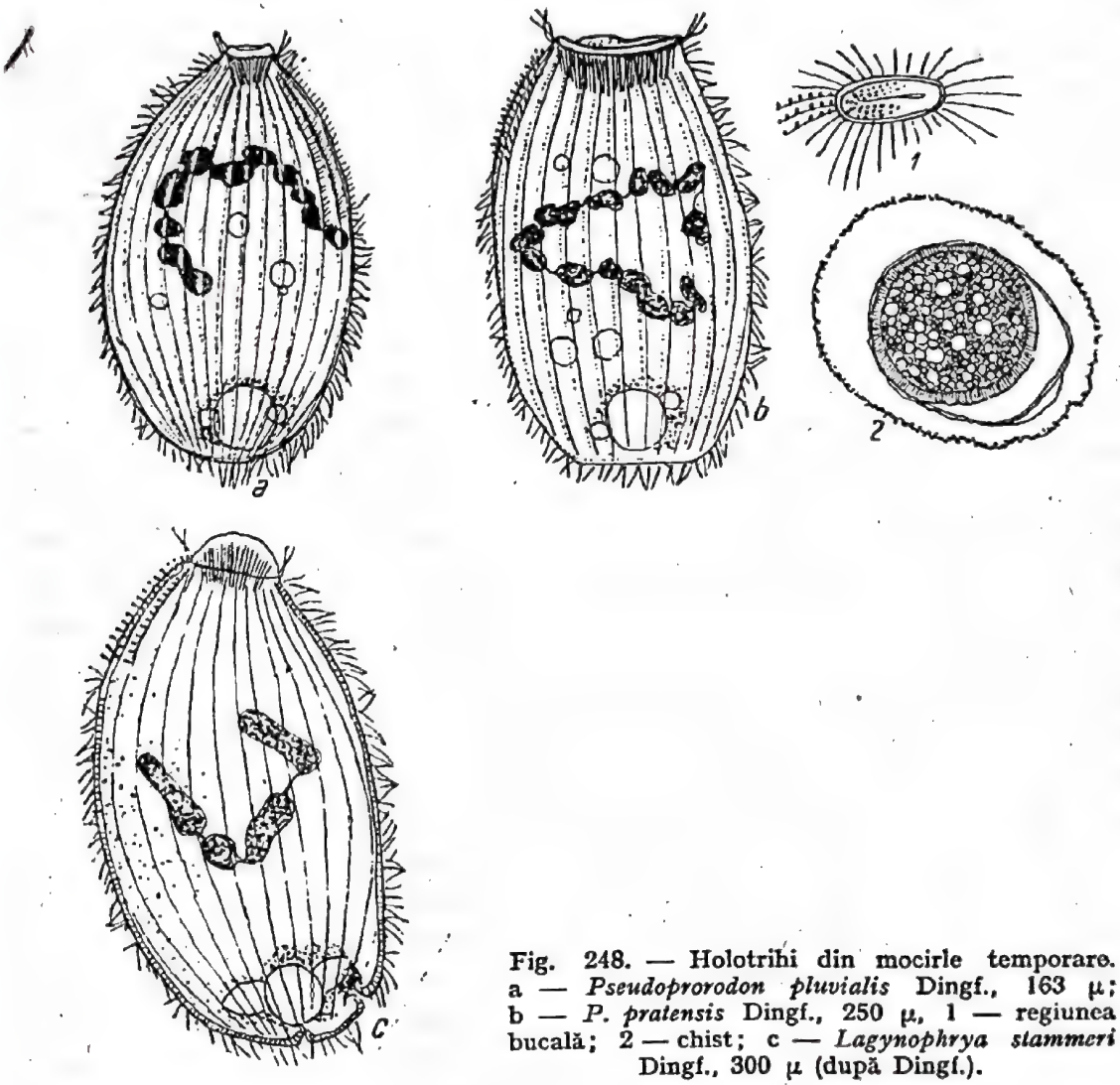


Fig. 248. — Holotrihi din mocirle temporare. a — *Pseudoprorodon pluvialis* Dingf., 163 μ; b — *P. pratensis* Dingf., 250 μ, 1 — regiunea bucală; 2 — chist; c — *Lagynophrya stammeri* Dingf., 300 μ (după Dingf.).

1935, arenicol în Marea Nordului, cu gura ca o fisură lungă, curbată. Din același biotop a fost extras și un alt *Pseudoprorodon* descris de K a h l în 1933. Seamănă cu specia dulcicolă *P. ellippticus*. Foarte mare (0,5—1,1 mm) este *P. lieberkühni* Bütschli, vermiform, cu endoplasma dens și întunecat granulată, locomoția scurmătoare, metabolă, abia contractilă. Consumă infuzori. Sporadic printre buruieni *(Utricularia)*. *P. (Cranotheridium) elongatus* Penard, dulcicol, pare apropiat de *Spathidium*. Similar este și *P. (Spathidium) gigas* Da Cunha.

Rhagadostoma seamănă, în ce privește vîrșa și nucleul, cu *Prorodon*, cîmpul bucal însă se ridică bilateral ca un acoperiș, aspectul dorsoventral fiind deci ascuțit. Caudal are un moț de cili alungiți. Gen carnivor. *R. nudicaudatum* Kahl este piriform, polisaprob, endoplasma conține corpusculi de rezervă incolori. O specie mai puțin piriformă, sapropelică, este ușor de recunoscut după corpusculii de rezervă mari, gălbui, optic negri. Mezosaprobă este *R. completum* Kahl, var. *caudens* Kahl a acesteia fiind incoloră, lucitoare, sapropelică. Supraalimentată, var. *caudens* este plină cu corpusculi negricioși și se poate confunda ușor cu *R. nudicaudatum*.

Lagynophrya (fig. 248, c) conține forme mici, asimetrice, a căror gură se află pe un mamelon apical mai mult sau mai puțin dezvoltat. Acest gen este foarte apropiat de genurile *Holophrya* și *Enchelys*, speciile sale fiind însă de regulă rare. *L. mutans* Kahl este slab metabol, în permanentă mișcare, scormonitor. Conul bucal nu este retractil, nici protractil. Cilii lungi și deși, însă puțin mobili. Mezosaprobă în frunzar mort, după descompunerea acestuia, nu însă în sapropel. Uneori frecventă în culturi. Aproape complet retractil este conul bucal la *L. retractilis* Kahl. Infuzorul se contractă prin zvîcniri, este adînc brăzdat, consumă alge sferice minuscule, este saprob, rar, găsit într-o groapă cu putreziciuni. Halobionte (1,5—2,5 $^0/_{00}$ ClNa) sînt *L. contractilis* Kahl și *L. halophila* Kahl. În sapropelul bălților trăiesc *L. fusidens* Kahl, metabolică la scurmat, cu ectoplasma străvezie, lucitoare și *L. rostrata* Kahl care înoată sprinten cu mișcări de sfredelire, zvîcnind înainte și înapoi. Sub lamelă se umflă rapid, iar conul se turtește complet. Dulcicolă și ametabolă este *L. simplex* Kahl, foarte metabolă *L. mucicola* Kahl, găsită în galerta unui pachet de ouă de artropod.

Placus (fig. 245, e) are specii mici, elipsoide sau ovoide, adesea puțin turtite și au o peliculă rigidă, lucioasă, cu brazde spirale. *P. luciae* Kahl, turtit 2 :1, este oligohalin, uneori dulcicol, consumă flagelate și mici ciliate, gura sa fiind foarte dilatabilă. Marin și salmastru, adesea planctonic este *P. socialis* Fabre-Domergue. *P. buddenbrocki* Sauerbrey trăiește pe funduri nisipoase și este întunecat prin hrana aglomerată. Rotund în secțiune transversală este *P. ovum* Kahl, dulcicol, înotător sprinten, greu de studiat. pelicula este moale și se zbîrcește la moartea infuzorului. Similar este *P. striatus* Cohn, marin, în secțiune transversală eliptic, brăzdarea sa spirală foarte intensă.

Lacrymaria (fig. 249, a, d) are corpul lung, cilindric sau fusiform pînă la buteliiform, rar sferic, apical un „cap" aproximativ conic, net separat printr-o incizură circulară de porțiunea următoare, adesea relativ subțiată, numită „gît", acesta fiind mai mult sau mai puțin extensibil. În prelungirea striurilor meridionale sau spirale ale corpului capul este brăzdat spiral, braz-

dele conținînd cili puternici care bat înainte sau înapoi, în funcție de direcția înotului. Pretinsa existență a 1—2 brîie de cili cefalici este o iluzie optică. În funcție de gradul de extensie sau de contractare a corpului, forma acestuia

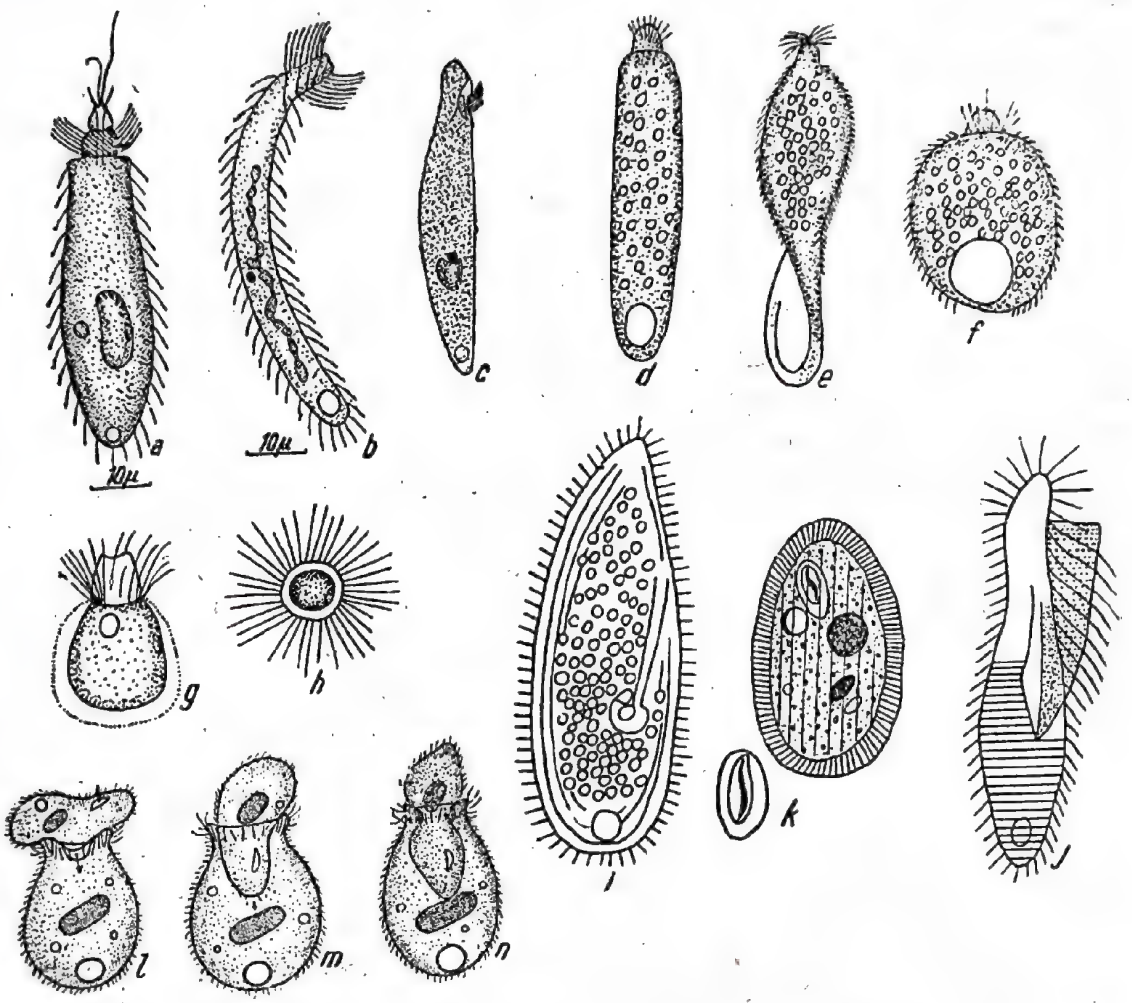


Fig. 249. — a — *Lacrymaria flagellifera* Gell.; b — *Chaenea humicola* Gell.; c — *Tetrahymena terricola* Gell.; d — *Lacrymaria lagenula* Cl. L., întinsă; e — răsucită, posterior turtită; f — contractată sferic; g, h — *Acarella siro* Cohn., lateral și polar; i — *Helicostoma oblongum* Cohn., endoplasma plină cu granule; k — *Tetrahymena wrzesniowskii*, jos aspectul gurii; j — *Lembus velifer* Cohn.; l—n — *Enchelys mutans* devorînd un holotrih (după Mermod).

este foarte diferită, ceea ce poate cauza erori în determinare. *L. elegans* Eng. este tipic sapropelică. În sapropel dulcicol și din saline trăiește *L. sapropelica* Kahl, foarte vioaie, pipăind cu capul încoace și încolo. Similară, tot sapropelică este și *L. urnula* Kahl, de asemenea *L. cucumis* Penard, a cărui endoplasmă este plină cu bacili paraziți sau simbionți, ca la mulți infuzori sapropelici. Există numeroase forme, de obicei mici, cu gîtul puțin sau de loc inelat, ca și cînd acestea ar reprezenta varietăți. *L. cucumis* alunecă

încet, pipăind domol cu capul încoace și încolo. Specia este polisaprobă. P e n a r d a găsit-o în sapropelul de iarnă. La contracție intensă, *L. metabolica* Bürger se inelează transversal. Cea mai comună și mai extensibilă specie este *L. olor* O. F. Müller. Gîtul ei se poate lungi la un multiplu al lungimii trunchiului. Specia prezintă numeroase modificări, unele greu de deosebit de alte specii. Adeseori din cele 2 vacuole contractile normale — una îngustă, cealaltă subterminală — există numai cea posterioară. Consumă infuzori, înoată extrem de rapid și sprinten. În căutare de hrană, stă pe loc, își întinde gîtul pînă la o lungime de peste 1 mm și pipăie cu el în toate direcțiile; la înot gîtul este retras cu totul. Ape dulci și marine. O formă fără vacuolă anterioară și cu nucleul simplu, elipsoid, a fost descrisă de M a s k e l l (1886) ca *Trachelocerca filicornis*. Marină este *L. lagenula* Clap.-Lachm. (fig. 249, d), vădit spiralată sub lamelă, cu gîtul extensibil. De obicei fără gît este *L. pupula* O. F. Müll., rar îl are întins, semănînd atunci cu *L. coronata* Clap.-L., niciodată cu spirale. Înoată vioi, printre buruieni și în sapropel, rareori cu zooclorele. Iritat, infuzorul înoată adesea înapoi sau în cercuri. Devorează infuzori. Dulcicol pînă la oligohalin cu cel mult 0,3‰ ClNa. Intens spiralat sub lamelă, ca și *L. coronata* Clap.-L., este *L. salinarum* Kahl., ectoplasma avînd coaste slabe, distanțate, care lipsesc la *L. pupula*. Mezohalină, foarte vioaie. *L. coronata* este răpitor de mici infuzori, flagelate și amibe, uneori frecvent în culturi putrede. Foarte eurihalin, a fost semnalat de E n t z și din salinele de la Someșeni-Cluj. *L. vermicularis* Müller-Ehr. este dulcicolă, uneori cu zooclorele. Sub lamelă devine de regulă repede sferică, stă locului, striurile devin brazde vădit spirale, bat numai cilii lungi ai capului. Planctonică în Marea Nordului și pe coastele apusene ale Franței este *L. cohni* Kent. Cu *Lacrymaria* seamănă familia *Trachelocercidae* oligotipică.

Enchelys are corpul simetric sau asimetric, anterior subțiat și retezat transversal, puțin oblic. Lipsește mamelonul bucal, existent la genurile *Lagynophrya, Enchelyodon* și *Spathidium*. Gura este apicală, fusiformă, mai rar rotundă sau puțin adîncită (*E. arcuata* Clap.-L. dulcicolă). Adînc brăzdat este corpul la *E. gasterosteus* Kahl. Rotește încet și scurmă, consumă infuzori, trăiește în șanțuri și mușchi. La *E. farcimen* Müll. Ehr., dulcicol, endoplasma este de obicei plină cu corpuri de hrană. Marin este *E. pterotracheae* Collin, comensală pe branhiile melcului nud *Pterotrachea coronata*). La fundul heleșteielor și planctonic este *E. pellucida* Ehr., cu ectoplasma brăzdată, în jurul vacuolei contractile totdeauna cu granule excretoare întunecate, înaintea acestora aproape totdeauna cu alge verzi. Rotește sprinten, patologic și înapoi. Aproape amiboid metabol este *E. pupa* Müll.-Ehr.-Schew. Se tîrîie ca o amibă între alge, se poate întinde cilindric, se contractă încet,

consumă alge minuscule. Uneori cu zooclorele. Specie dulcicolă. Mai puțin metabol este *E. curvilata* Smith. Acontractil este *E. simplex* Kahl. Rareori în sapropel și mezosaprob. Contractil pînă la sferic, mai ales posterior cu aglomerări de granule de excreție cristaloide, întunecate este *E. variabilis* Svec, găsit de repetate ori în infuzii cu apă de heleșteu. În spirale se tordează la contracție marinul *E. tarda* Quenn., similar speciei precedente. Apropiată este *E. pectinata* Kahl, foarte metabolă, greoaie în mișcări pe loc, zvîcnind înainte și înapoi. Oligohalină, uneori între *Laminaria*. Înveliș galertic are *E. vestita* Kahl, endoplasma este granulată întunecat, infuzorul este catarob, dulcicol, se tîrîie alene încoace și încolo. Marin, fără înveliș de galertă este *E. gracilis* Mansfeld. *E. nebulosa* Entz din heleșteie sărate transilvănene pătrunde în loricele coturniilor, mănîncă gazda, produce un chist din care se nasc patru indivizi. În amiba tecată *Difflugia* parazitează *E. difflugiarum* Penard, similară, poate chiar identică speciei precedentei. *E. mutans* Mermod (fig. 249, l—n) s-a găsit într-o cultură brută, foarte putredă, unde paraliza, apoi sorbea infuzorii *Colpidium campylum* și *C. colpoda*. De obicei este plin cu granule de rezervă, întunecate. În stadiul de inaniție forma aduce aminte de unele specii de *Lagynophrya*.

După material conservat au fost descrise din plancton marin: *E. marina* Meunier și *E.* sp. Lochmann din Oceanul Atlantic. După K a h l această specie aparține mai curînd genurilor *Spathidium* sau *Lagynophrya*

În planctonul lacului Geneva s-a găsit în număr mare *Crobylura pelagica* Andre. Endoplasma conține granule de rezervă lucitoare și corpuri alimentare mascate, de asemenea alge și diatomee.

Plagiopogon *loricatus* Kahl are striația longitudinală și transversală produsă de plăcuțe inserate în ectoplasmă. Specie găsită în mare număr în culturi polisaprobe la Kiel, deci între Marea Nordului și Marea Baltică.

Microregma are o gură polară mică, în formă de crăpătură. *M. ponticum* Lepși din Marea Neagră trăiește între alge și scormonește cu botul în detritus. *M. audoboni* Smith este dulcicol, metabol, devorator de animale descompuse. *M. binucleatum* Lepși este elastic și contractil, alunecă încet pe substrat (Marea Neagră). Similar, însă dulcicol în heleșteie și șanțuri este *M. heterostoma* Neardsley, cu gura ca o fisură ovală, subterminală. Figura lipsește.

Chaenea are o parte cefalică, de obicei subțiată, care însă nu este delimitată de trunchi prin vreo incizură circulară, prezintă brazde spirale sau longitudinale și are anterior cili alungiți. Gura este apicală, nucleul de obicei multiplu, rareori simplu. *Ch. sapropelica* Kahl are con apical cu cili ca un moț, ectoplasmă sticloasă, în endoplasmă totdeauna rodobacterii

ca hrană și granule lucitoare de rezervă. Specie greoaie, sensibilă, iarna găsită în sapropel. *Ch. robusta* Kahl are nucleul din circa 50 de sferule greu colorabile. Infuzorul este foarte greoi, de obicei se fixează cu capătul

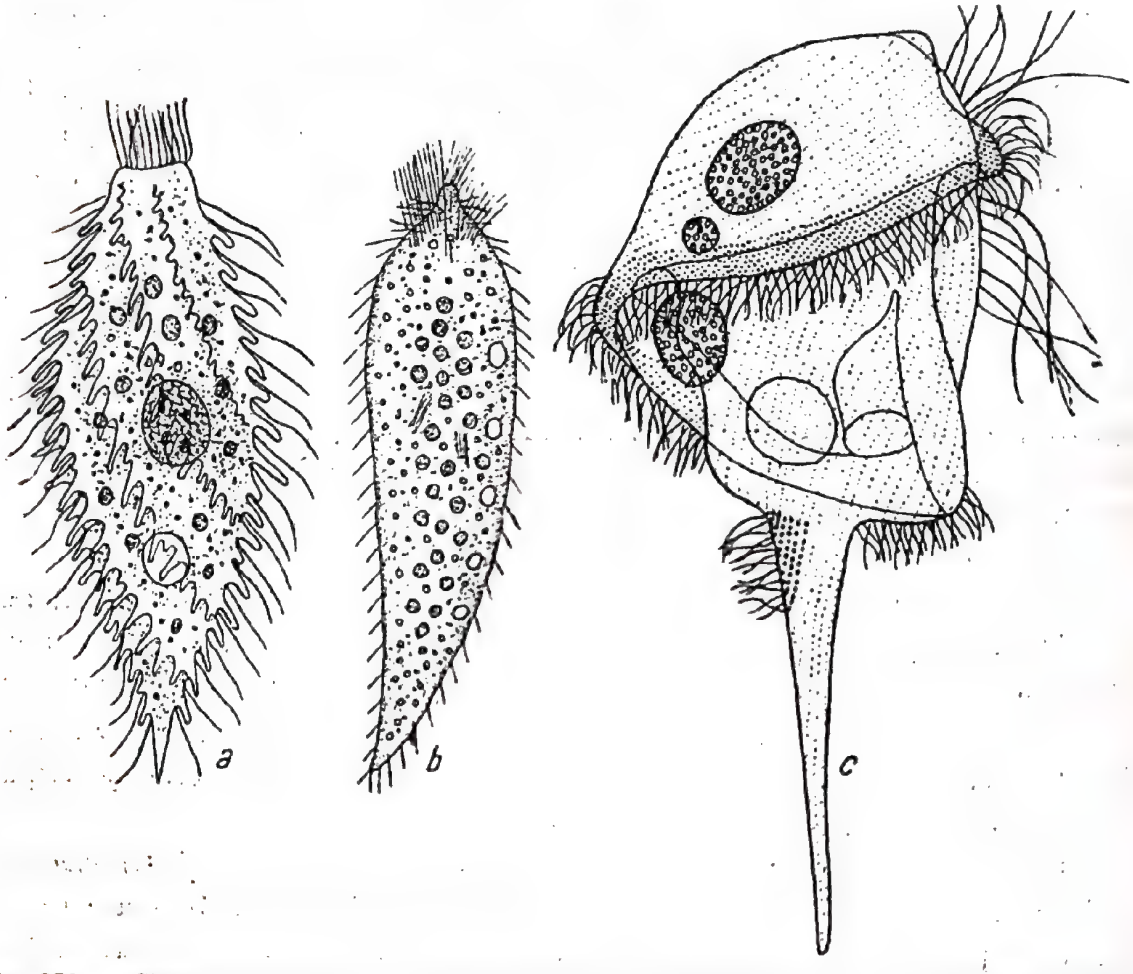


Fig. 250. — Ciliate pelobionte. a — *Dactylochlamys pisciformis* Laut.; b — *Chaenea limicola*; c — *Caenomorpha medusula* Perty (după Wetzel.).

posterior și pipăie încet prin jur, uneori este flexibil, puțin metabol, nu însă contractil, scormonește în detritus. Oligohalin (și dulcicol?). *Ch. simulans* Kahl seamănă mult cu specia precedentă, nucleul format din peste 100 de părți ușor colorabile cu verde metil. Porțiunea frontală este scurtă, brăzdată spiral și are pectinele remarcabile, în aparență aglutinate. Apă salmastră (1‰). Foarte contractilă, cu pelicula nebrăzdată, la contracție răsucit ca un tirbușon este *Ch. vorax* Quenn. Corpul vermiform, partea capului ținută adesea aplecată, numeroase vacuole mici, dispersate. Mișcarea ca o alunecare lentă și răsucire. Marin, consumator de infuzori. *Ch. limicola* Laut. (fig. 250, b) ține capul oblic, corpul este contractil, nucleul format din numeroase părți

sferice, un rînd de vacuole pulsatile, fără vacuolă finală, mare. Sapropel din apă dulce. O vacuolă terminală mare are *Ch. teres* Duj., specie marină, probabil și în sapropelul apelor dulci și salmastre (2‰). Aproape acontractilă, *Ch. minor* Kahl are anterior cili lungi, la iritație înțepeniți înainte. Găsit într-un șanț cu frunzar în descompunere. La *Ch. crassa* Maskell, un presupus tub faringian străbate tot lungul corpului și este foarte extensibil. Plasma întunecată, corpul puțin extensibil, dar flexibil și metabol. Dulcicol. A nu se confunda cu *Homalozoon vermiculare* la care, prin transparență carena are aspectul unui tub dublu conturat. Se mai pot cita: *Parachaenia myae*, *Chaenia humicola* (fig. 249, b).

Urochaenia *ichthyoides* Savi are terminal doi ciri ca un cleşte larg deschis. Este foarte flexibil și contractil, puțin turtit. Dulcicolă.

Pithothorax are o peliculă lucitoare, rigidă, este bilateral simetric, foarte mic (30 μ), dulcicol. *P. simplex* Kahl este străveziu, conține de obicei cîteva rezerve trofice în formă de discuri, se cațără și înoată, șchiopătînd, prin detritus. Catarob, printre plante sporadic, consumînd alge minuscule. Sapropel și saprob, uneori frecvent este *P. processus* Kahl. Dulcicol, consumă microalge și rodobacterii. Sapropel este *P. rotundus* Kahl. De obicei se tîrîie prin detritus, în înotul său sacadat trăgînd după sine cilii posteriori. Nutriția și biotopul ca al speciei precedente. *P. ovatus* Kahl este sapropelic pînă la polisaprob, pelicula delicat striată prin rînduri de puncte.

La **Rhopalophrya** ectoplasma este lucitoare, de obicei larg brăzdată, corpul puțin încovoiat, un cioc mai mult sau mai puțin evident. La *R. cirrifera* Penard, cilii ciocului sînt deosebit de lungi și moi. *R. acuta* Kahl are în endoplasmă granule lucitoare și cîțiva corpusculi mai mari. Înoată încet, șchiopătînd. Sporadic în detritus. *R. striata* Penard este dorsoventral tare turtită, foarte metabolă, capătul anterior protractil. Biotop: helești. Spre deosebire de specia precedentă, *R. sulcata* Kahl este ametabolă, sporadică în detritus. *R. crassa* Kahl mezosaprobă într-un șanț cu frunzar. Dorsoventral turtită este *R. pilosa* Penard, cilii sînt moi. Înoată nu prea vioi, se scutură din cînd în cînd, cilii bătînd înainte sau înapoi. Similară este locomoția la *R. gracilis* Kahl, rară în detritusul mocirlelor sapropelice. *R. pentacerca* Grandori s-a găsit lîngă Milano, într-o infuzie de sol.

Enchelyodon (fig. 247, k) are forme relativ mari, alungite, bilateral simetrice, gura se află pe o protuberanță armată cu trihocişti. Sînt forme răpitoare. *E. farctus* Clap.-Lachm. este mezosapropelă, se găsește toamna tîrziu printre *Utricularia* în descompunere. Foarte turtit simetric, mezosaprob în mocirle puțin adînci trăiește *E. elegans* Kahl. La varietatea *striatus* Kahl, mezosapropelă în șanțuri, peria dorsală este deosebit de dezvoltată. În ape cu 2,5‰ ClNa s-au găsit *E. sulcatus* Kahl, turtit, cu 16—18

coaste, flexibil, metabol, acontractil, sub lamelă tîrîndu-se greoi, adesea tigmotactic, agățat cu cilii posteriori ca *Pseudoprorodon* sp. Kahl, metabol, scormonitor, consumator de infuzori. În galerta unor pachete de ouă s-a găsit *E. mucicola* Kahl, specie aproape amiboid-metabolică, care se hrănește cu flagelate. Cu un strat gros de galertă este acoperită ectoplasma la *E.* sp. Kahl, formă turtită, greoaie, găsită în *Utricularia*. *E. vorax* Penard (Penard) devorează infuzori mari și rotifere *(Colurus)*. *E. fusidens* Kahl este incolor, lucitor, înoată sprinten în rotații, șerpuind adesea. În *Utricularia* este sporadic. În același biotop se mai găsește și *E. monilatus* Kahl. La *E. lasius* Stokes o latură este plată, cealaltă boltită și adînc brăzdată. Mai ales în biotopul sus-menționat, adeseori cu zooclorele.

Trachelophyllum (fig. 253, a) are corp foarte turtit, extensibil, uneori cu înveliș mucilaginos. Se hrănește cu infuzori și flagelate, uneori se observă tulpini cu zooclorele. *T. sigmoides* Kahl, are corpul anterior vădit îndoit lateral, conturul este asimetric, învelișul mucilaginos, tulbure. Mișcarea greoaie. Se găsește în bălți sapropelice și iarna. Subțire este galerta la *T. vestitum* Stokes, mezosaprob în detritusul apelor limpezi. *T. apiculatum* Perty nu are galertă, este mezosaprob, vioi, alunecînd sprinten. Oligohalin și binucleat este *T. brachypharynx* Levander. *T. pusillum* Perty-Clap.-Lachm., dulcicol. *T. chilense* Bürger ar putea fi, după K a h l, o formă mică de *T. apiculatum*, este dulcicol, saprob, înoată șerpuind. *T. clavatum* Stokes diferă de *T. apiculatum* numai prin existența unui singur nucleu.

Ileonema are corpul turtit, anterior cu o prelungire flageliformă. *I. dispar* Stokes este ventral plat, dorsal convex, flagelul proximal gros, distal subțire. Gura la baza flagelului, acesta este purtat, tîrît, servește (după S t o k e s) pentru pipăit, partea sa anterioară pierzîndu-se ușor. Animalul se deplasează alunecînd încet printre alge într-o baltă puțin adîncă, dulcicolă. La *I. simplex* Penard flagelul are pe toată lungimea sa aceeași grosime, nu are mișcare proprie, ci atîrnă. Catarob în detritus de apă dulce, curată. *Ileonema* nu poate fi considerată intermediară între flagelate și ciliate. *I. ciliata* Roux are doi nuclei, este slab turtită, puțin contractilă.

8. Familia **G E L E I I D A E** Kahl 1933

Cuprinde două genuri cu forme foarte zvelte, liniare, lungi, intens contractile, psamobionte marine. Gura anterioară, în forma unei brazde lungi, longitudinale, situată de-a lungul muchiei ventrale, la ambele margini cu rînduri de cili. Aparatul nuclear tipic, format din 2 vezicule macronucleare care conțin cîțiva endozomi inegali, existînd și un micronucleu mare. Ectoplasma plină cu granule protrihociste care, prin acțiunea verdelui metil-acid

acetic, se colorează albastru și explodează ca niște ace și firicele. Rareori se observă corpusculi de hrană (diatomee).

Geleia Kahl cu speciile; *G. fossata* Kahl, lungă de 300—400 μ, *G. decolor* Kahl de 600—800 μ și *G. nigriceps* Kahl, întinsă de 200—300 μ, anterior cu aglomerări de granule negre.

9. Familia **LILIOMORPHIDAE** Gajevskaia 1933]

Liliomorpha *viridis* Gajevskaia, singurul reprezentant al acestei familii, are formă de pîlnie, lată de 110 μ, scurtă, cu marginea răsfrîntă spre partea posterioară, care are cili puternici, restul ciliației fiind fin și foarte scurt. Gura excentrică, apropiată de un lob izolat al marginii. Nucleul reniform, localizat anterior, vacuola contractilă laterală. Endoplasma cu zooclorele. Această formă interesantă este planctonică în lacul Baikal, frecventă mai ales iarna și primăvara.

10. Familia **LOXODIDAE** Bütschli 1889]

Această familie cuprinde 4 genuri.

Loxodes, este anterior curbat ventral; de-a lungul marginii dorsale sînt înșirați 5—25 „corpusculi ai lui Müller". Aceștia sînt vacuole de circa 6 μ, pline cu un lichid incolor în care plutește o sferulă gălbuie, lucitoare, alcătuită din granule. Printr-un filament fin sferula este legată de peretele vacuolei (statoblast, Penard). Apariția infuzorului are două perioade optime (august—septembrie și finele lui decembrie), numai august—septembrie însă pentru conjugație. Se hrănește cu diverse alge, colonii de rodobacterii ș.a. Locomoție prin alunecare pe substrat, mai rar prin rotație. Trăiește aproape numai în sapropel dulcicol. Comun este *L. rostrum* O. F. Müll., care are (totdeauna?) alge fuziforme simbiotice. *L. vorax* Stokes similar celui precedent, este gălbui-cafeniu și are o vacuolă permanentă (pulsatilă?). Aceeași culoare o are *L. striatus* Eng.-Penard, în detritus sapropelic. 5—7 corpusculi müllerieni. Cafeniu închis este *L. magnus* Stokes, are 12 pînă la peste 20 de corpusculi. Gradul de încovoiere a ciocului variază și după populații, de exemplu la var. *penardi* Kahl. La *L. magnus* var. *fasciola* Kahl, foarte întunecat, ciocul este numai puțin proeminent.

Remanella (fig. 239, 18) trăiește pe nisipul fundului marin și are un schelet intern foarte dezvoltat, în felul său unic în toată clasa infuzorilor. Constă din ace rigide, fusiforme, lungi, diferite după specie. Cele 6 specii de *Remanella* s-au găsit în apă mezohalină, la Kiel, deosebindu-se după numărul și structura corpusculilor lui Müller și după nuclei. *R. margaritifera*

Scanned with OKEN Scanner

Kahl este incoloră, are un șanț longitudinal transparent. *R. brunnea* Kahl este cafenie, fără șanț.

Centrophorella Kahl a fost descrisă ca *Centrophorus*, trăiește pe fund marin nisipos.

11. Familia **METACYSTIDAE** Kahl 1926

Seamănă, după forma și poziția apicală a gurii, cu holofriidele. Au o lorică pseudochitinoasă sau gelatinoasă, gura este urmată de un receptacul cu fundul endoplasmatic. Hrana constă aproape totdeauna din mici sulfobacterii, captate de cili peribucali. La exteriorul peliculei este un strat alveolar din elemente patrunghiulare care îi dau infuzorului un aspect de brăzdare longitudinală și transversală.

Vasicola (fig. 251, a) are formă ovoidă, cili caudali, vacuola terminală lipsește. La *V. ciliata* Tatem, ectoplasma este lucitoare, lăptoasă, corpul totdeauna plin cu vacuole digestive violete, care conțin aglomerări de rodobacterii consumate; rareori se observă hrană voluminoasă, de exemplu euglene. Lorica are formă de butelie, partea trunchiului puțin inelată. În sapropel. *V. gracilis* Penard are un păr caudal, adesea încovoiat lateral. *V. parvula* Kahl este oligohalină (3—15‰ ClNa), vacuole digestive violete, uneori o veziculă terminală. *V. lutea* Kahl are multe vacuole digestive galbene datorită conținutului lor compact, provenit probabil din bacterii incolore, ingerate. Infuzorul înoată rapid, cu rotații, este mezosaprob, existînd și în ape slab haline. Cu totul similară acesteia, încă dulcicolă este *V. ovum* Kahl, care trăiește în șanțuri puțin adînci și seamănă cu *Holophrya*.

Pelatractus are terminal o vacuolă specială, este lipsit de cili caudali, se mișcă repede, sărind uneori înapoi. *P. grandis* Penard are vacuole cu culori și conținut vegetal și animal variat. Cu vacuolă specială (terminală) și cîteva contractile. Locomoția înceată dar rapidă după iritație, făcînd salturi încoace și încolo. În interiorul detritusului sapropelic. În același biotop și *P. lacrimariaeformis* Kahl, uneori cu zooclorele. Corpul plin cu vacuole digestive mici, cafenii-violete. Posterior o vacuolă specială, adesea neclară. Mișcările ca la *P. grandis*, forma similară cu *Lacrymaria pupula*. În sapropel.

Metacystis are cîțiva cili caudali, de obicei vacuolă specială. *M. striata* Stokes și *M. annulata* Stokes trăiesc în ape salmastre. Cea dintîi se rotește sprinten, stă mult pe loc, zvîcnește înainte și înapoi. Cea de-a doua nu are vezicula specială. Mezohalină (1,5—2,5‰) este *M. elongata* Kahl, înotătoare rapidă. Marine sînt *M. truncata* Cohn (fig. 251, b—g) din Marea Nordului și *M. crassa* Gourret-R., specie greoaie din Marea Mediterană. Paludicolă este *M. exigua* Penard cu pectinele foarte puternice, facultativ cu o lorică

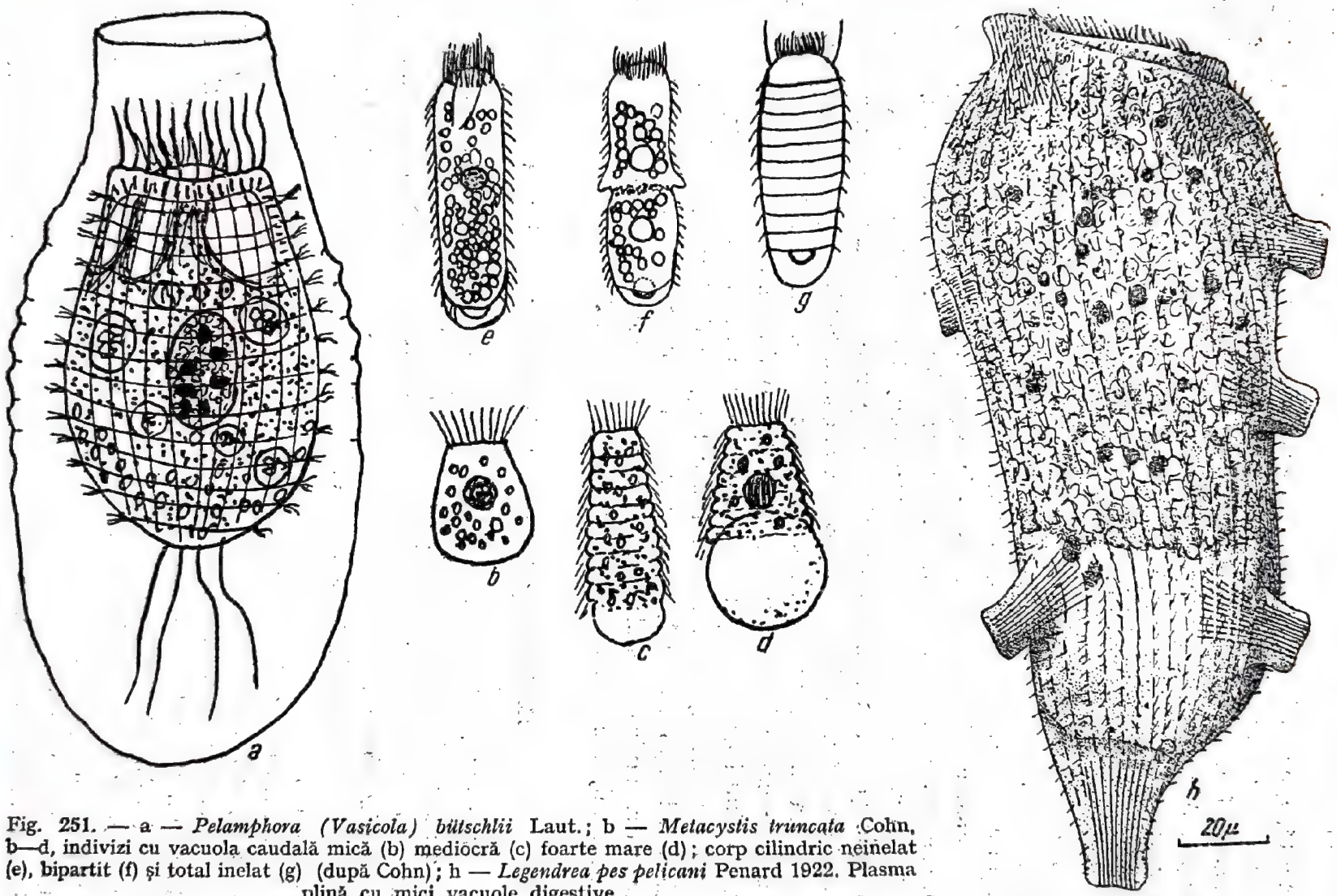


Fig. 251. — a — *Pelamphora (Vasicola) bütschlii* Laut.; b — *Metacystis truncata* Cohn, b—d, indivizi cu vacuola caudală mică (b) mediocră (c) foarte mare (d); corp cilindric neinelat (e), bipartit (f) și total inelat (g) (după Cohn); h — *Legendrea pes pelicani* Penard 1922. Plasma plină cu mici vacuole digestive.

Scanned with OKEN Scanner

galertă, greu vizibilă, pe care infuzorul o părăsește ușor. Plin cu un mare număr de corpuri alimentare cafenii sau violete este corpul de *M. daphnicola* Penard, foarte mobilă, flexibilă, de obicei liberă (fără lorică), sărind adesea înapoi. Are predilecția de a locui în valve de *Daphnia* goale, în sapropel. De această specie, *M. recurva* Penard (mezohalină?) nu diferă decît prin intensa curbare laterală a jumătății anterioare a corpului și lorica sa gingașă, rigidă, curbată sigmoid și bază lată. Fără veziculă specială este *M. lagenula* Penard, spasmodic retractilă în lorică. Endoplasma cenușie, de obicei cu zooclorele. Biotopuri diverse și în *Sphagnum*. Mezosaprobă, uneori frecventă în șanțuri puțin adînci este *M. tesselata* Kahl, lorica acesteia nefiind cunoscută.

Foarte interesant este *Haematophagus megapterae* Woodcock și Lodge, infuzor mare care trăiește pe fanioanele balenei *Megaptera nodosa*, încît ar putea fi socotit endoparazit sau comensal, dar nu este cunoscut îndeajuns biologic și sistematic. Cu această specie pare a fi amestecată o a doua, numită de Kahl *Metacystis megapterae*, ambele fiind descrise după material fixat. Ca hrană se menționează hematii ale balenei. Woodcock și Lodge consideră această specie drept „formă juvenilă" a celeilalte, cu toate că cea dintîi are dimensiuni de zece ori mai mari. *H. megapterae*, cînd este puțin contractat, la înot liber are o lungime de 1 mm; în lorică (2,5—3,5 mm lungă) atinge 1,5 mm. Kahl are, probabil, dreptate cînd atrage atenția că fanioanele balenei nu ar putea fi lezate în așa măsură de loricele infuzorului, încît să poată cauza vreo hemoragie.

12. Familia **PYCNOTRICHIDAE** Poche 1913

Această familie are 8 genuri. Paraziți în intestinul mamiferelor. Gura deplasată mai mult sau mai puțin de la capătul anterior al corpului pe partea ventrală, lată, plată. Ciliatura somatică completă. Anterior, ectoplasma îngroșată. Gradul de deplasare a gurii variază de la un gen la altul, totdeauna însă printr-o brazdă, citostomul este în legătură cu capătul anterior al infuzorului.

La **Nicollella** Chatton și Penard brazda se întinde pînă la mijlocul feței ventrale, aici fiind gura, iar la **Collinella** Ch. și P., pînă la capătul terminal, aici fiind citostomul. *N. ctenodactyli* Ch. și P. lungă pînă la 550 μ și *C. gundi* Ch. și P., de 600 μ, trăiesc atașați de peretele colonului de *Ctenodactylus gundi* (rept., Geckon.).

La **Pycnothrix** *monocystoides* Schaub. din *Procavia* brazda bucală ocupă toată latura ventrală, trece terminal pe cea dorsală, întinzîndu-se apoi înainte pînă aproape de polul apical al infuzorului. Nu există un singur citostom, ci numeroase deschizături mici în tot lungul brazdei. Nu există vacuole

contractile, ci un sistem de canale excretoare. Această specie, lungă de 2—3 mm, este cel mai mare infuzor parazit.

Buxtonella *sulcata* Jameson trăiește în cecul vitelor, brazda ei trecînd spiral puțin peste polul terminal, terminîndu-se apoi cu gura.

13. Familia **SPATHIDIIDAE** Kahl (Doflein-Reich.) 1929

Această familie cuprinde 14 genuri.

Gura este fusiformă, înconjurată de o buză mai mult sau mai puțin pronunțată, care conține trihocişti diferiți. La baza buzei se află o brazdă în jurul corpului, terminîndu-se aici ciliatura somatică, meridională. Dorsal, de la buză se întinde spre posterior o perie dorsală, triplă, uneori greu de zărit. Aproape exclusiv carnivore.

La **Balantidioides,** cu singura specie *B. muscicola* Penard, ventral de muchie este o regiune lipsită de cili. Plasma gălbuie, dens granulată. Foarte metabol. Hrana: rotifere *(Callidina)* pe care le digeră într-un chist timp de 7 zile. După aceea hrana este defecată, infuzorul iese din chist şi dă prin diviziuni repetate, 4 indivizi tineri. Trăiește în mușchii de pe ziduri.

Paraspathidium *trichostomum* Noland seamănă cu **Spathidium** (fig. 247, d—h), are însă un citostom fusiform. Acesta poartă pe o latură cili puternici, pe cealaltă cili mai slabi şi o membrană neondulantă. Treimea anterioară a corpului este turtită, restul aproximativ cilindric. Plasma plină cu granule refractile. Marin.

Spathidiella *(Spathidioides)* cuprinde forme mici, foarte similare cu *Spathidium,* are pelicula relativ rigidă, iar buza gurii este scurtă, formînd dorsal un fel de cioc rotunjit. *Sp. hyalina* Kahl are ectoplasma rigidă, lucitoare, larg brăzdată, cîteva vacuole cu rodobacterii consumate. Similară, cu peliculă vădit brăzdată, este *S. rigida* Kahl din bălți sapropele şi printre plante în putrezire. Stenofagă este *S. euglenivora* Kahl, hrănindu-se numai cu o euglenacee rigidă, fusiformă, ale cărei baghete de paramil s-au găsit semidigerate în infuzor. *S. euglenivora* are ectoplasma sticloasă-lucitoare, nerigidă, costată larg. Endoplasma conține totdeauna rezerve lucitoare de grăsime. Înoată aproape şerpuind. Polisaprobă, într-o mocirlă cu resturi alimentare putrede.

La genul **Spathidioides,** începînd de la capătul său ventral, cea mai mare parte a buzei este foarte plată, cîştigînd în înălțime abia în apropierea capătului ei dorsal, unde are aspect de mamelon. Acesta conține frontal trihocişti puternici, deci într-un loc bun pentru a ataca. *S. sulcata* Brodsky are pe latura stîngă un şanț longitudinal evident. Endoplasma are culoare verde închis din cauza unor granule clorofiligere în diferite stadii de digerare,

Scanned with OKEN Scanner

specie găsită numeroasă iarna într-un mic heleșteu lîngă Taşkent. În sapropel trăiește *S. armata* Kahl, în mocirle sapropelice *S. exsecata* Kahl, cu peria dorsală bătătoare la ochi. Mișcare în „hopuri", sfredelind însă destul de iute. Totdeauna verde, parte prin zooclorele, parte prin hrănire cu alge. *S. carinata* Kahl este rigid, are anteroventral o carenă hialină foarte lată, în timpul mișcării de obicei orientată în jos. În sapropel, uneori laolaltă cu specia precedentă.

Enchelydium este îndeaproape înrudit cu genul *Spathidium* și nu diferă de acesta decît prin aceea că buza orală stă căscată, avînd deci o formă inelară în mijlocul căreia se află o adîncitură circulară pînă la alungită. De aceea *Enchelydium* pare a înota cu gura deschisă, faringele însă este închis. Peria dorsală se găsește totdeauna.

Din *E. thecatum* Kahl care produce o lorică deschisă apical s-au observat 2 populații, dintre care una mezosaprobă, cealaltă sapropelică. Specie rară. Lorica probabil numai pentru diviziune, ceea ce s-a observat la populația mezosaprobă. *E. fusidens* Kahl este contractil, în stare întinsă pare cilindric și simetric, în cea contractată ovoid și asimetric. În sapropel, rar. Înoată rapid, încoace și încolo. Sapropelic, consumator de flagelate este *E. amphora* Kahl, uneori frecvent în locuri cu must de grajd. Verde, printre zooclorele este *E. virens* Kahl. În endoplasmă chlorele mari, ovale, cu stigmă. Sapropelic. Asimetric, curbat ventral, cu buza groasă urmată de un gît este *E. labeo* Penard din sapropel, uneori frecvent. Mai tare curbat este *E. clepsiniforme* Penard, moale și variabil, buza putîndu-se contracta ca un buton. Frecvent în galerta algelor *Chaetophora* și a pachetelor de ouă. Este foarte metabol, scormonește și consumă infuzori.

Cranotheridium (fig. 247, i) seamănă cu *Spathidium*, este însă anterior retezat oblic, capătul anterodorsal avînd un mănunchi de trihite sau trihociști. După K a h l, acesta nu ar fi o vîrșă, ci un organit de atac. *C. taeniatum* Schew., are un nucleu lung și încolăcit, se mișcă alunecînd încet sau rotindu-se. La *C. ariadnae* Penard nucleul este scurt, elipsoid. La capătul anterodorsal există o proeminență plasmatică.

La **Penardiella,** buza trece, puțin oblic, peste polul anterior și se continuă ventral, ca un brîu meridional de trihociști, pînă dincolo de polul posterior. La *P. crassa* Penard, acest brîu nu este proeminent, ca o creastă, peste suprafața corpului. Specie greoaie, sapropelică. La *P. intrerupta* Penard, brîul de trihociști este mai înalt decît suprafața corpului, meridional, undulat. Plasma de obicei întunecată sau cu zooclorele. Specie greoaie, mezosaprobă și sapropelică. *P. undulata* Kahl are un brîu trihocistic surprinzător de ondulat. Hrana : alge și infuzori, locomoția ca o rotație greoaie. Sapropel.

Scanned with OKEN Scanner

Perispira are o creastă similară, care începe tot de la buza orală și are parcurs spiral, terminîndu-se la polul posterior. În literatura de specialitate, coasta spirală a fost adeseori considerată eronat drept brazdă. *P. ovum* Stein este saprobă, sapropelă, suportînd pînă la 2‰ ClNa. Mănîncă de preferință *Euglena viridis*, probabil și alge, avînd de aceea de obicei vacuole digestive verzi. În locuri sapropelice s-a găsit și o formă mai mică, totdeauna cu zooclorele. Cu totul asemănătoare este *P. strephosoma* Stokes, de asemenea sapropelă, suportînd numai o salinitate de 3‰. Dubioasă este *P. carinata* Kahl, la care carena depășește capătul posterior cu 1/3 spre anterior. Totdeauna cu zooclorele.

La **Diceras,** cu singura specie *bicornis* Kahl, corpul are anterior două „coarne" încovoiate spre dreapta, lăsînd între ele o concavitate adîncă. Endoplasma este plină cu granule negricioase. Este un răpitor, foarte rar, găsit într-o baltă sapropelică. Înoată vioi și abil, rotindu-se.

Legendrea are, în prelungirea meridională a muchiei bucale, protuberanțe în forma de papile sau tentacule, înzestrate cu trihociști. La *L. pes pelicani* Penard (fig. 251, h), trihociștii sînt cu papile. În sapropel. Pînă acum nu a fost observat decît un singur exemplar. La *L. bellerophon* Penard, purtătorii trihociștilor sînt tentaculari, la contracție papilari, se pot întinde ca niște pseudopode, prezentînd atunci distal o lărgire cilindro-conică cu 8—9 trihociști. Penard atrage atenția asupra remarcabilei asemănări dintre acești extensibili purtători de trihociști și „pseudopodele" infuzorului *Actinobolina*. Sapropelic, rar. Neretractili sînt purtătorii de trihociști la *L. loyezae* Fauré. Sporadic, în sapropel.

La **Teuthophrys** Chatton și Beauchamp, cu singura specie *T. trisulca* Ch. și B., corpul are anterior trei brațe masive turtite, înzestrate la interior cu trihociști. Endoplasma dens granulată, conținînd și zooclorele. Infuzorul este foarte fragil, trăiește pelagic, mănîncă rotifere pe care le bagă în gură cu ajutorul brațelor. Gura polară între brațe. În heleșteie și lacuri uneori numeros, părînd uneori în roiuri. Specie cosmopolită, găsită pînă acum în Franța, U.R.S.S., America, Africa și Australia (Wenrich).

O poziție sistematică nesigură au următorii infuzori:

Marituja *pelagica* Gai. are într-o adîncitură anterioară o gură triunghiulară. Locomoția greoaie. Planctonică în lacul Baikal, uneori numeroasă pînă la o adîncime de 600 m.

Arachnidiopsis *paradoxa* Penard, aproape sferică, are anterior două brațe tentaculare, extraordinar de mobile și retractile. Ectoplasma în aparență fără peliculă, puțin aglutinantă și amiboidă. În interior totdeauna un corp

sferic, mare, conținînd în aparență bacterii. După K a h l, noi cercetări trebuie să lămurească dacă acest infuzor este mai apropiat de ciliate sau de rizopode.

Eupolia *pelagica* Lochman are formă lenticulară, cu marginea lată și turtită. Gura anterior, la marginea din stînga. Planctonic în Oceanul Atlantic, frecvent în curentul golfului.

Zonotrichium Meunier. Tot lenticular, însă fără tiv marginal, după material fixat.

Gymnozoum *viviparum* Meunier, descris numai după material fixat. Gura polară, cu vîrșa evaginabilă. Corpul fără ciliație. Hrana: infuzori, peridinee și chiar rotifere mari. Adesea în interior indivizi din aceeași specie [1]. Relativ frecventă.

Condylostoma *patens* Meunier (non: *Condylostoma patens* Müller) și *C. circumspedatum* Meunier, specii incomplet descrise, lateral turtite, nucleul moniliform, la *C. circumpedatum* la marginea dorsală și ventrală cîte un rînd de papile. Marin. *Condylostoma caudatum* și *C. subterraneum* (fig. 239, 27).

Proboscidium *armatum* Meunier: gura ca o fisură ciliată, din care adeseori apare o trompă plasmatică de lungime diferită. K a h l bănuiește că ar fi un artefact prin fixare, M e u n i e r este convins că ar fi un organit retractil. Hrana: alge, fragmente de mici metazoare etc.

Climacostomum *gigas* Meunier: judecînd după excavația bucală în formă de pungă, urmată de un faringe îngust și răsucit, mai curînd o *Ophryoglena* mare.

Tintinnopsis *maculosa* Mansfeld este la înot conică, sub lamelă ia o formă de degetar. Gura se află în centrul trunchierii anterioare, într-o adîncitură conică, înconjurată de un brîu de membranele. Lipsind orice urmă de excentricitate și de spiralitate a brîului, acest infuzor nu poate fi încadrat la oligotrihi. Înoată vioi, cu rotații, uneori aderînd la substrat. Observat într-un acvariu marin.

Arachnella *convoluta* Kent, deși striată (în spirale), nu are cili. În jurul gurii polare sînt desenate tentacule cilindrice. Descrisă după un singur exemplar.

Torquatella *typica* Ray-Lankester are în jurul gurii polare o membrană circulară lată cu coaste, iar la orificiu o membrană linguiformă sau „clapă". S-a crezut că membrana ar fi o interpretare greșită a brîului de membranele holotrih. K a h l este contra acestei păreri. Infuzorul a fost găsit în apă marină cu ouă de *Terebella* putrede.

[1] După M e u n i e r, viviparitate; după K a h l, canibalism.

14. Familia STEPHANOPOGONIDAE Corliss 1961

Stephanopogon Entz, singurul gen al acestei familii, este marin, are numai nuclei veziculari, egali, cu cîte un singur endozom. Formele cele mai tinere au 2 nuclei, care, în timpul creşterii, se înmulţesc mitotic, divizîndu-se simultan şi endozomul. Adulţii se reproduc în chist. Prin caracterele nucleare mai sus descrise *S. mesnili* Lwoff este o formă izolată. *S. colpoda* Entz este marin, are o latură plată, cea opusă fiind puţin boltită. Locomoţia de obicei tîrîtoare şi în rotaţii. Între alge proaspete şi putrede. Hrana: diatomee.

15. Familia TRACHELIIDAE Ehrenberg 1838

Corpul întins pînă la ovoid, faringele rotund în secţiune transversală, înconjurat cu trihocişti, trihite sau ambele organite. De la polul anterior se întinde ventral pînă la gură o fîşie de trihocişti, însoţită pe ambele ei laturi de cili speciali. Partea anterioară a corpului este subţiată ca o trompă foarte flexibilă sau simplu ascuţită. Există totdeauna o perie dorsală, triseriată, care se întinde de la un pol la celălalt. Ciliatura omnilaterală, totdeauna mai multe vacuole contractile, nucleul de obicei multiplu.

Trachelius (fig. 252, b) este oval pînă la sferic, terminal rotunjit, anterior cu o trompă scurtă, greoaie. La *T. ovum* Ehr. latura dreaptă este plată şi are o brazdă longitudinală. Trompa moale, ventral are o creastă cu rînduri de trihocişti. *T. sublilis* Penard consumă rotifere mari (*Anuraea aculeata, Colurus, Brachionus*). În plancton de heleşteie. *T. trachelioides* Maskell are o singură vacuolă contractilă, centrală.

Dileptus (fig. 252, a) este fusiform, omogen ciliat, posterior ascuţit şi are o trompă încovoiată dorsal. În jurul gurii, un inel foarte extensibil. Totdeauna mai multe vacuole, consumă infuzori, probabil şi rotifere. Variabilitatea formelor este mare, unele specii greu de delimitat. Gen dulcicol, marin şi în muşchi. Trompa poate fi mult mai scurtă (1/4) sau mai lungă decît trunchiul. *D. anser* Müller atinge 600 μ, este mobil, înoată şerpuind. Dulcicol, mai ales între buruieni. *D. (Amphileptus) monilatus* Stokes-Kahl este dulcicol, mezosaprob, preferă detritusul. Forma descrisă de Stokes este catarobă şi are o trompă mai scurtă. *D. (Amphileptus) cygnus* Clap.-L. are trompa mai lungă decît trunchiul, este turtită, foarte fragilă, adesea rulată. De obicei infuzorul stă locului şi pipăie încet cu trompa. Catarob, în lintiţă. Peste 1 mm lungime poate avea *D. (Amphileptus) gigas* Clap.-L., cu trompa foarte scurtă, distal cu o papilă. Rar *D. mucronatus* Penard are coada scurtă, trompă lată, foarte curbată dorsal. Specie foarte mobilă, zvîcnind uneori înainte şi înapoi.

Scanned with OKEN Scanner

O specie rară. La *D. bivacuolatus* da Cunha trompa are numai 1/3, două vacuole pulsatile dorsale. *D.? (Amphileptus) massiliensis* este marin, trompa distal cu cioc mic. Marin. *D. (Amphileptus) lacazei* (Gourr. și R.) are coadă lungă, trompa 1/2, subțire, mobilă, contractilă, striurile corpului cu negi care lipsesc la coadă și la trompă. Specie rară, marină.

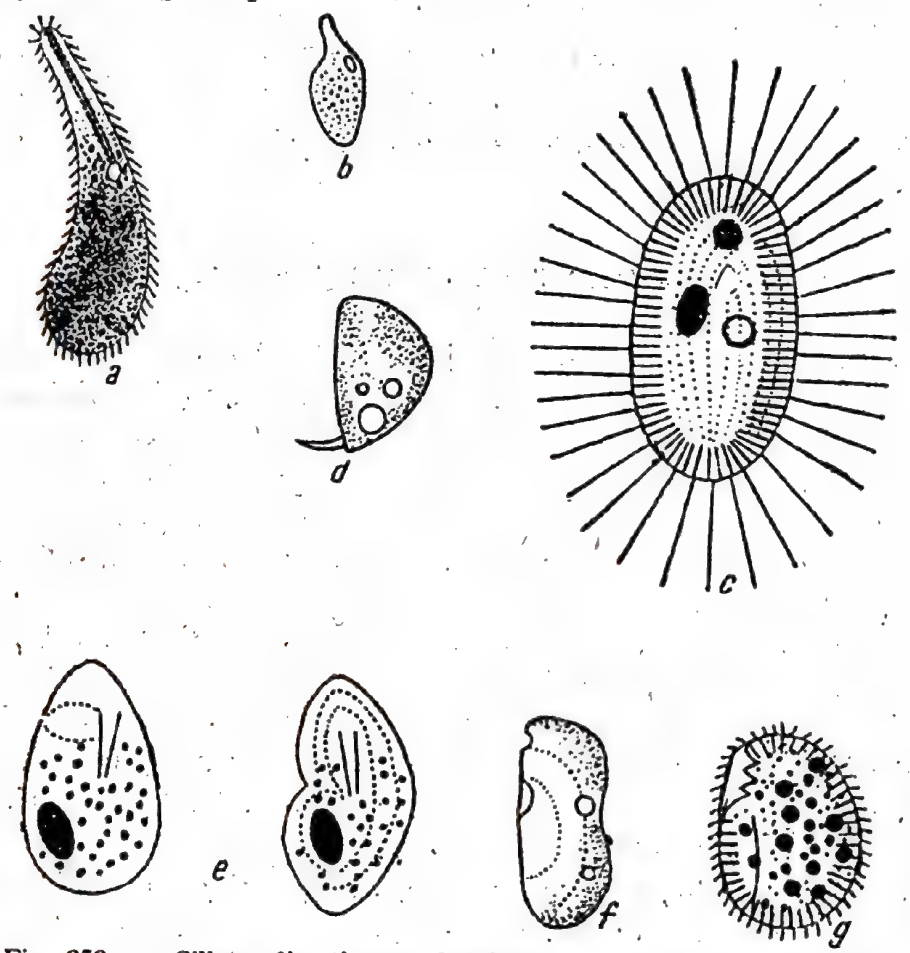


Fig. 252. — Ciliate din tinoave băștinașe. a — *Lacrymaria proboscideus*, 105 μ; b — *Trachelius* sp., 40 μ; c — *Nassula longiciliata*, 95 μ; d — *Dysteria fluviatilis* var. *acarinata*, 37 μ; e — *Chilodontopsis* sp., 60 μ, două aspecte ale aceleiași specii după preparat fixat și colorat; f — *Trichopelma faba*, 24 μ; g — *Drepanomonas revoluta* var. *serrata*, 49 μ (orig.).

Paradileptus *(Dileptus) elephantinus* (Svec 1897) : cîmpul oral cu o groapă lată, înconjurată de o buză. Numeroase vacuole pulsatile. Trăiește pelagic în helești, consumă flagelate. A nu se confunda cu *Amphileptus (Dileptus) trachelioides*. *P. (Amphileptus) flagellatus* (Rouss.) are cîmpul oral ca la *P. elephantinus*, 2 nuclei, trompa 1/4—3/4 din trunchi, afirmative ca la „zbici". K a h l anexează acestora pe *Trachelius (Amphileptus) trachelioides* Maskell 1887, lipsit de trompă evidentă, cu endoplasma întunecată prin granule mari, obturînd astfel nucleul.

16. Familia **TRACHELOCERCIDAE** Kent 1880

Această familie are 6 genuri.

La genul **Trachelocerca** (fig. 253, b), tipic familiei, corpul este alungit. vermiform sau ca o butelie zveltă, mai mult sau mai puțin extensibil, anterior subțiat, lipsit însă de o sugrumare circulară cum are *Lacrymaria*. La contracția corpului, striurile nu se spiralează. Gura apicală. Specii numeroase. *T. phoenicopterus* Cohn este contractilă, marină. Macronucleul cu endozomi, cîte doi de aceeași talie. *Ileonema dispar* Stokes seamănă cu *Trachelocerca*, are însă apical, pe un peduncul gros, spiralat, flexibil, un flagel.

Trachelophyllum Cl. și L. (fig. 253, a) este apropiat cu corpul similar, însă turtit. Dulcicol este *T. clavatum* Stokes.

Trachelocerca se deosebește de apropiata *Lacrymaria* prin lipsa unui „cap", izolat de trunchi printr-o incizură circulară. Spre deosebire de *Chaenea*, la *Trachelocerca*, prin contradicție striurile nu se răsucesc în spirale, iar partea anterioară a corpului nu este subțiată ca un gît. *T. phoenicopterus* Cohn se poate întinde, de la circa 600 μ, la 1,5 mm. Endoplasma de obicei des și tulbure granulată. Infuzorul scormonește greoi în detritus, își întinde gîtul, pipăind încet în toate direcțiile. Consumă infuzori, putînd înghiți prăzi voluminoase. Mezosaprob și sapropel în mare. Cafenie este var. *margaritata* Kahl, cu gîtul extensibil, numai cît jumătate din lungimea trunchiului. Gura ca o crăpătură ventrală. În sapropel marin. *T. entzi* Kahl se poate întinde la 1 mm, gîtul dispărînd atunci aproape complet. Endoplasma dens granulată, în sectorul cefalic o aglomerație de granule secretoare cafenii. Etologie și biotop ca la *T. phoenicopterus*. *T. subviridis* Sauerbrey se poate contracta la 1/4 din lungime; din cauza unor granule plasma este verzuie, o îngrămădire de granule negricioase existînd în cap. Înoată alunecînd încet. Se găsește pe nisip marin. La *T. tenuicollis* Quenn. gîtul se poate contracta la 1/3. La începutul studierii, *T. laevis* Quenn. înoată adeseori în forma cilindrică (forma de *Enchelys*, după E n t z), își întinde apoi gîtul cu circa 250 μ, pipăind după prăzi. Ucide cu trihocişti faringieni îndeosebi specii de *Strombidium sulcatum* și le înghite. Ectoplasma pare fin inelată transversal. Gura adîncită, rotundă, în față o aglomerare de granule întunecate. Se închistează ușor, mai ales pe ciclopide. În ape marine și salmastre. Oligosapropelică și halină este *T. trepida* (K a h l) cu corpul turtit 2 :1. Neturtită și oligohalină este *T. conifera* Kahl, mezohalină este *T. fusca* Kahl, cu capătul anterior turtit, corpul oarecum vermiform, apical cu un tăiș, pe care se află gura ca o fisură, nu însă închisă ca la *Spathidium*, ci cu o adîncitură. Animalul scurmă greoi și pipăind încet întinzîndu-se și contractîndu-se la 2/3 din lungime. În ape cu 2,5 $^0/_{00}$ ClNa. Alte specii (fig. 239, 4—7).

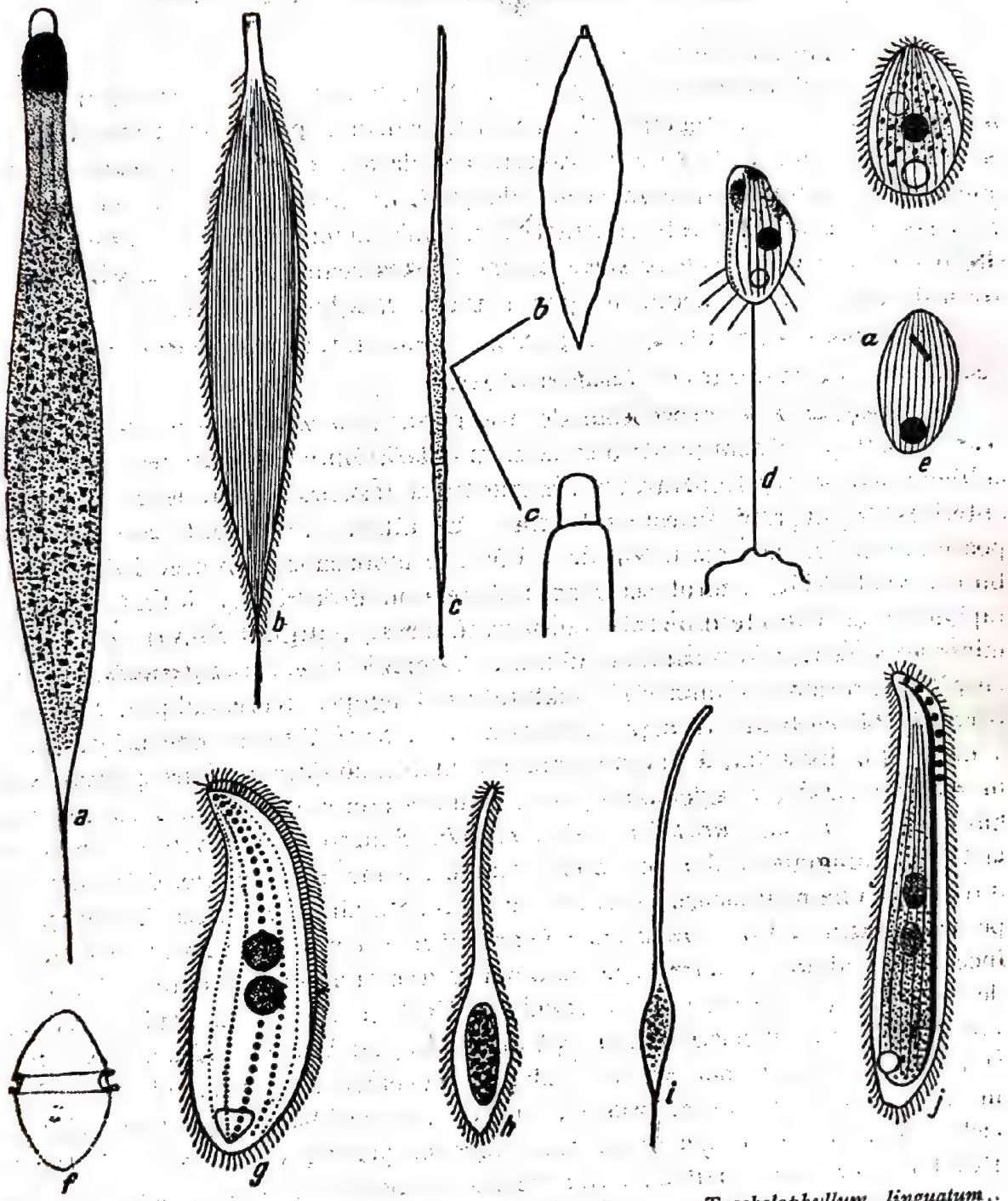


Fig. 253. — Holotrihi psamobionți din Marea Neagră. a — *Trachelophyllum linguatum* n. sp., 250—300 μ; b — *Trachelocerca zosterae* n. sp., 290 μ; c — *T. fusus* n. sp., 170—250 μ; d — *Uronema filificum*, 29—34 μ; e — *U. bacterivorax* n. sp., 30—40 μ; f — *Genus?*; g — *Litonotus perlatus* n. sp., 120 μ; h — *L. lenis* n. sp., 150—170 μ; i — *L. gracilis* n. sp.; j — *L. fusus* n. sp., 170—250 μ (orig.).

Scanned with OKEN Scanner

2. Subordinul **CYRTOPHORINA** Fauré-Frémiet, Corliss 1956

Citostomul ventral aşezat la mijloc, la jumătatea anterioară a corpului, cu armătură de trihite fuzionate. Corpul adesea turtit dorsoventral, ciliatura redusă la suprafaţa ventrală. Vîrşa cu baghete citofaringiale fuzionate. La unele forme cu stil ventral. Forme erbivore, comune. Tipul subordinului : *Chilodonella*.

1. Familia **CHLAMYDODONTIDAE** Stein 1859

Cuprinde 12 genuri. Gura pe jumătatea anterioară a laturii ventrale, turtite. Citofaringele cu vîrşă. Dorsal fără cili, ventral fără stil subterminal. Seamănă, după structura şi poziţia vîrşei, ca familia *Nassulidae*. Unde există formaţiuni adorale, acestea sînt totdeauna preorale, în forma unor structuri membranoase, slab dezvoltate, niciodată în rînduri postorale. Ciliatura este restrînsă la latura ventrală.

Chlamydodon are între latura ciliată a corpului şi cea neciliată o bandă îngustă, hialină, striată transversal, fiind în realitate un canal consolidat prin structuri transversale, care se pot vedea după strivirea infuzorului. Începînd de la gură, spre stînga, anterior se întinde o sutură, aici existînd de obicei o pată de pigmenţi roşcată. Vacuolele contractile sînt dispersate. Nucleul este oval, împărţit în două jumătăţi de structuri inegale printr-o fisură transversală.

Chl. mnemosyne Ehr. (fig. 239,22) este ventral plat, dorsal puţin boltit. *Chl. obliquus* Kahl este dorsal, înaintea benzii ciliat, ventral după bandă este neciliat. Are, ca *Nassula*, vacuole pestriţe. Marin, la o concentraţie de 0,9 $^0/_{00}$ ClNa. *Chl. (Colpoda) triquetrus* O. F. Müller seamănă cu *Chilodonella*, partea posterioară a corpului fiind boltită, lăsînd anterior un cîmp liber, marginea acestuia fiind ciliată şi răsfrîntă în sus. În sapropel marin, hrana : diatomee. *Chl. erythrorhynchus*, descris de Pereiaslavţeva (1885) din Marea Neagră, este probabil *Chl. triquetrus*. Varietatea *major* Kahl a fost găsită în apă salmastră. *Chl. cyclops* Entz are la capătul posterior o protuberanţă boantă, orientată spre dreapta, confirmată de Erlanger. Foarte îngustă este banda striată la *Chl. (Chilodon) complanatus* Gourr. şi Roeser, marin colorat intens în ocru. La *Chl. pachydermis*, Pereiaslavţeva a descris un imens gheb dorsal şi o ectoplasmă groasă ca o platoşă, alveolară, lipsind banda periferică (deci nu este un *Chlamydodon* adevărat). Un singur exemplar studiat era foarte mobil şi contractil. Marea Neagră, mărimea necunoscută. Identic cu *Hartmannula acrobates* Entz? Aceasta are însă un stil. *Chl. induratus* Smith este ventral plat, dorsal puţin convex, ventral fin ciliat,

dorsal gol, cu 3—5 coaste joase. Endoplasma gălbuie conține de obicei ca hrană alge filamentoase. Dulcicol, într-un șanț cu alge.

Phascolodon are cili numai pe o fîșie mediană longitudinală ventrală, subțiată spre posterior; peste această regiune ciliată se răsfrînge, din dreapta și din stînga, fața nudă. *P. vorticella* Stein (fig. 254, a, b,) este acontractil, dorsal boltit, se mișcă rotindu-se alternativ. Se hrănește cu alge, îndeosebi volvocale și criptomonadine. Planctonic în ape dulci. La *P. contractillis* Kahl, corpul este plat, rotund în timpul contracțiilor care se produc spontan în cursul mișcării de rotație. Este foarte mobil, consumă mici diatomee. Găsit o singură dată într-un heleșteu cu pești.

Gastronauta are o gură în formă de fisură transversală, situată pe primul sfert al corpului; înaintea gurii există o membrană delicată, în formă de clapă. Dorsal corpul este puțin boltit, marginile sale fiind însă turtite. Ventral este adîncit ca un blid. Vreo vîrșă sau baghete citofaringiene nu există. Acest infuzor apare rar, cu totul neregulat, în șanțuri și mocirle puțin adînci, relativ frecvent în scoici mici din genul *Sphaerium* (Kahl), scoase dintr-un canal de navigație adînc de cîțiva metri. P e n a r d a găsit-o în număr mare în mușchi. Singura specie: *G. membranaceus* Engelmann.

Cryptopharynx nu are vîrșa cu betigașe evidente. Toată marginea corpului are spinișori îndreptați dorsal. Ventral turtit, dorsal cu convexitate care lasă liberă treimea anterioară și marginea periferică. Gura ovală, pe un con anterior la stînga și pare deschisă. Spatele cu înveliș de galertă. Mișcările foarte greoaie, alunecînd. Hrana: exclusiv rodobacterii. Halobiont (2—2,5‰ ClNa), sapropel. Singura specie: *C. setigerus* Kahl este apropiată de *Platyophrya*.

Lophophorina *capronata* Penard are la cioc un fel de tentacul din sincili și trăiește epizoic pe *Gammarus*. Gura infuzorului nu s-a putut găsi. Nu suportă despărțirea de gazdă.

Chilodonella (*Chilodon*) (fig. 254, 255, b—d) are peste 30 de specii, unele variabile și greu de deosebit. Corpul este ventral ciliat, dorsal boltit, cu excepția porțiunii anterioare, uneori și marginale. Anterior, la stînga, există adesea un „cioc", mai mult sau mai puțin ascuțit sau rotunjit. Gura este urmată de o vîrșă. Dorsal, pe partea anterioară turtită există un rînd transversal de perișori erijați (perie dorsală), felul și poziția acestora fiind importante pentru sistematică. De la cioc pînă la gură se întinde o linie curbată, numită „sutură", linia de convergență a striurilor care vin de la marginile dreaptă și stîngă a corpului.

Comună și halobiontă este *C. cucullulus* Müll., variabilă după hrană și biotop. Dulcicol, mezo- pînă la polisaprob și sapropel, suportă și 1‰ ClNa. După felul biotopului, hrana constă din bacterii, rodobacterii, begiatoe și

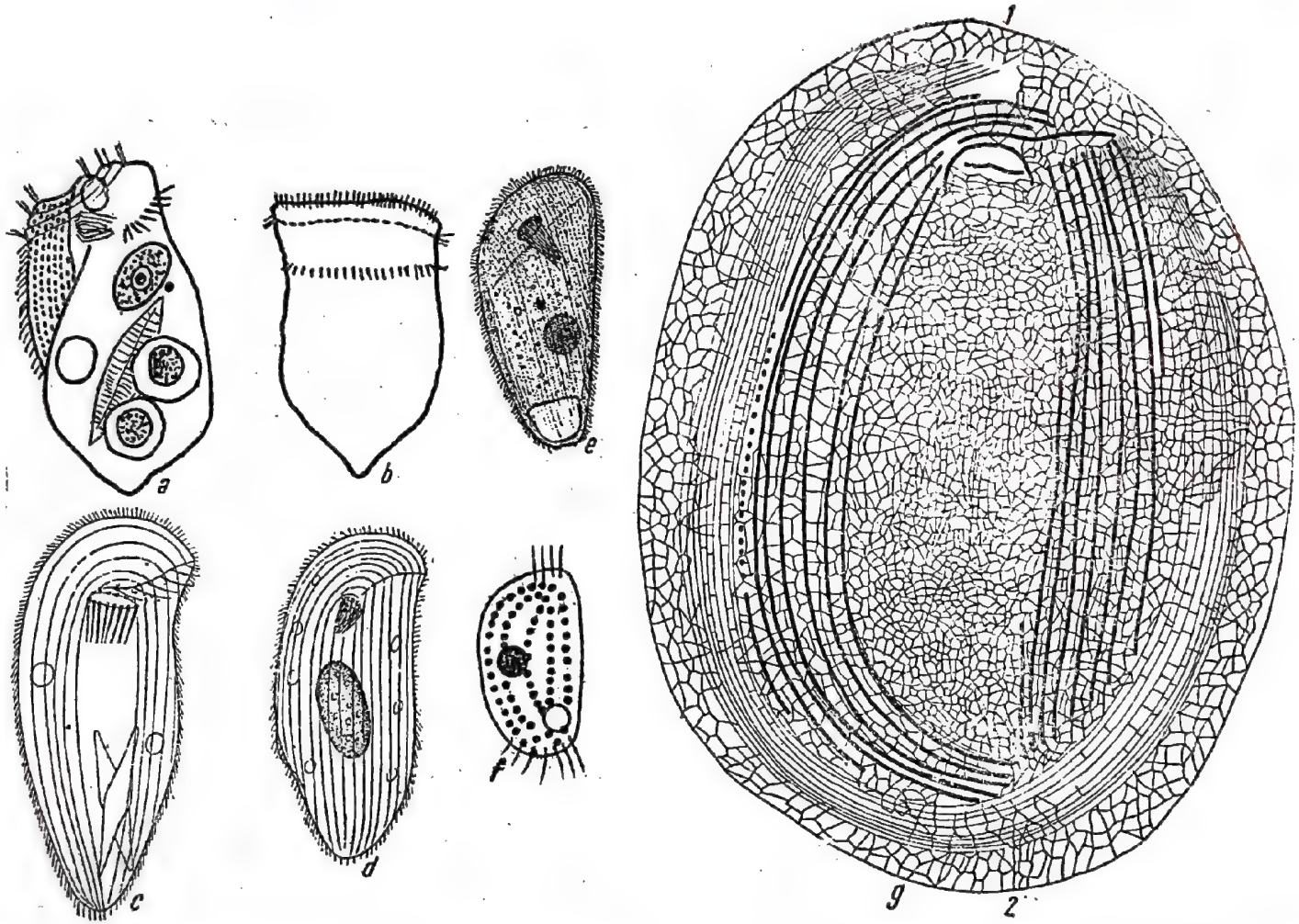


Fig. 254. — *Phascolodon vorticella* Stein; a — latura stîngă; b — dorsal; c — *Chilodonella hyalina* Sr., 70—100 μ, ventral 14—16 rînduri de cili, alfa-mezosaprob; d — *C. macrostoma* Sram., 70—80 μ, beta-mezosaprobă, la marginea unui heleșteu; e — *C. massutii* Lopez, 60—90 μ, ventral, dulcicolă; f — *Ch. perlata*, 36 μ, striurile perlate. Cu perișori anterodorsali (orig.); g — argiromul ventral al ciliatului *Ch. cyprini* (Moroff.), parazit la un crap japonez; se văd : 9 linii exterioare fine, reticulul, un rînd ciliar preoral și unul circumoral; 1 — polul apical; 2 — polul distal (după Krasch.).

Scanned with OKEN Scanner

diatomee. Numai în mușchi de pe roci calcaroase este găsit *C. bavariensis* Kahl, cu mișcări greoaie. Dulcicolă este *C. caudata* Stokes, posterior cu un spin la capătul bombării dorsale. Biotop: apă stătătoare, cu *Azolla caroliniana*. În apa liniștită, cu alge, a unui pîrîu repede curgător: *C. fluviatilis*

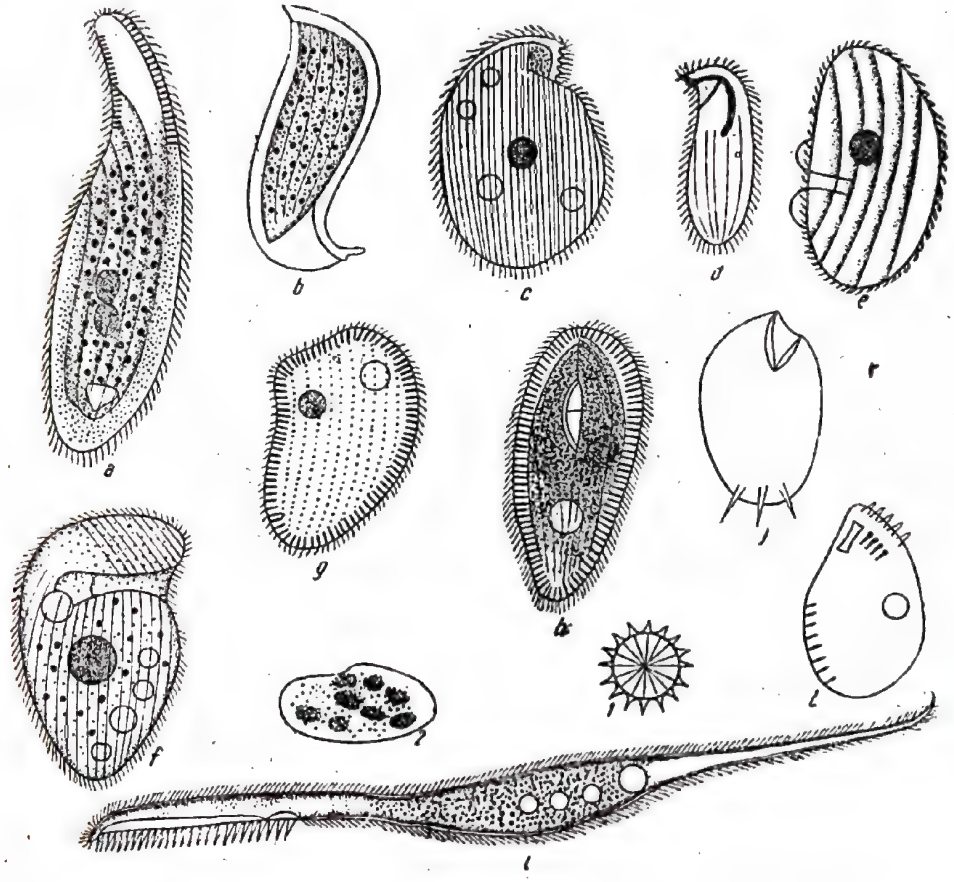


Fig. 255. — Infuzori marini de la malul Dobrogii. a — *Loxophyllum collumvertens* n. sp., 120—136 μ; b — *Chilodonella falcata* n. sp., 200 μ; c — *Ch. arenivaga* n. sp., 54 μ; d — *Ch. angulosa* n. sp., 68 μ; e — *Platynematum ovale* n. sp., 38 μ; f — *Plagiopyla ovata* Kahl, 77 μ; g — *Frontonia* sp., 65 μ, dorsal; h — *F. marina* Fabre-Dom., 163 μ; i — *Gruberia nematodomorpha* n. sp., 850 μ; 1 — apical axial, 2 — fixat și colorat; j — *Protocruzia tricirrata* n. sp., 68 μ; l — *Agigea enigmatica* n. g., n. sp., 38 μ (orig.).

Stokes. Ectocomensal pe rotiferul *Megalotricha* este *C. megalotrichae* Stokes. Alunecă rapid pe suprafața gazdei; fără aceasta moare rapid. Dulcicolă este *C. elongata* Maskell; la *C. crebricostata* Möbius vîrșa este răsucită, *C. calkinsi* Kahl are ventral două rînduri de tentacule (?) cu gămălii. Printre alge din șanțuri cu apă salmastră. Înaltă aproape cît de lată este *C. turgidula* Penard din sapropel. Infuzorul foarte străveziu, chiar nucleul și vîrșa. Aproape cilindric este *C. propellens* Engelm. Sistola energică a vacuolei terminale (mari) împinge infuzorul în mici salturi înainte. La *C. (Odontochlamys) gouraudi*

Certes, partea boltită a corpului are prelungiri radiale variabile. În mușchii de pe stînci și pelagic într-o mocirlă. Răspîndită, frecventă, saprobă și sapropelă este *C. uncinata* Ehr., cu cîteva varietăți greu de separat. Din mușchi Kahl menționează următoarele trei forme: *C. aplanata* Kahl, cu nucleul granulat circular; *C. convexa* Kahl, ghebul dorsal acoperind laturile corpului, în psamonul Mării Negre. Catarobă, totdeauna plină cu mici alge verzi, rotunde (zooclorele) este *C. algivora* Kahl, al cărei corp este dorsal posterior ascuțit. *C. piscatorius* Blochmann este catarob, printre buruieni; la *C. labiata* Stokes, ciocul este foarte proeminent, similar la *C.* sp. (*labiata*?) Kahl, care se hrănește numai cu mici diatomee, fiind uneori plină cu acestea. Se rotește „șchiopătînd", în salturi. Marină, similară cu *uncinata*, peria dorsală fiind însă cu totul în față, este *C. helgolandica* Kahl.

Pe pești dulcicoli trăiește *C. hexasticha* Kiernik (fără figură), diferită de *C. uncinata* numai prin marele număr de striuri, pe ambele laturi fiind cîte șase. Andre a găsit și forme cu cîte 8—15 la fiecare margine. Astfel de *Chilodonella* se găsesc și se înmulțesc abundent pe pielea peștilor bolnavi, nu par a fi însă cauza acelor boli bacteriene, ci se hrănesc numai cu bacteriile care se dezvoltă pe pielea sau pe branhiile peștilor. *C. cyprini* Moroff. (fig. 254, g), pe pielea crapilor bolnavi, este caracterizat printr-o incizură posterioară evidentă. Mai amintim: *C. pygmaea* n. sp., 33 μ, *C. marginata*, *C. pigra*, *C. hyalina*.

Pe *Asellus aquaticus* comensal s-a găsit *C. capucina* Penard, similară cu *uncinata*, jumătatea anterioară a corpului fiind însă înclinată în timpul înotului, ca o glugă. După Kahl, acestă specie nu este prea dependentă de o gazdă, ca alți comensali. Se găsește adesea și liberă, înotînd foarte vioi, în mocirle care conțin *Asellus* și *Gammarus*. În cavitățile branhiale ale izopodului terestru *Porcellio* trăiește *C. porcellionis* Dogiel și Furssenko, fără cioc proeminent. Pe *Asellus* și *Gammarus* comensal s-a găsit *C. granulata* Penard, aproape semicirculară, cu plasma dens granulată. Liberă, însă sporadică în ape cu 2 ‰ ClNa este *C. nana* Kahl, cu vîrșa departe înainte, baghetele ei neputîndu-se distinge.

2. Familia **CLATHROSTOMATIDAE** Kahl 1926

Are 3 genuri.

La **Clathrostoma**, gura se află ventral, într-o depresiune ovală, longitudinală, pe primul sfert al corpului, pereții ei fiind ciliați des și omogen. Citostomul este o fisură longitudinală la fundul depresiunii. Marginea exterioară a acesteia are o vîrșă plată, formată din fibrile moi, orientate oblic spre posterior în endoplasmă. *C. viminale* Penard este gălbui, mezosaprob. Kahl a găsit această specie mai ales către sfîrșitul toamnei, printre utricularii descompuse. Infuzorul este vioi, suferă însă repede sub lamelă. *C. pseudopara-*

mecium Kahl este incolor, lucitor, cu totul similar cu specia precedentă. Se deosebește însă ușor de aceasta prin cilii săi mai lungi, bătători la ochi fiind cei caudali, lungi, rigizi și puțin curbați. Infuzorul este foarte sensibil, foarte vioi, laolaltă cu specia precedentă. *C. (Leucophrys) ovum* Fauré-Frémiet s-a găsit planctonic la suprafața apelor dulci, limpezi. După autori, gura ar fi urmată de o prelungire faringiană spre posterior, afirmație dubioasă.

Paranassula *(Paramaecium) microstoma* Clap.-L. este marină, nu are zonă adorală (obișnuită la *Nassula*), vîrșa este foarte adîncită. Nu are niciodată vacuole și pete colorate, ci corpusculi nutritivi gălbui. Sub lamelă, infuzorul se strînge zvîcnind subit, se zbîrcește ca în agonie, revine însă la normal.

3. Familia **DYSTERIIDAE** Clap. și Lachm. 1858

Are 9 genuri.

Corpul fără ciliatură dorsală, posterior, pe latura ventrală un stil plasmatic, mobil de la baza sa (Kahl, 1935).

La **Hartmannula** latura ventrală este total ciliată, faringele are baghete scurte, masive. *H. (Onychodactylus) acrobates* Entz, similară cu *Chilodonella*, este contractilă, zvîcnitoare, consumă diatomee, trăiește pe alge, în Marea Mediterană și Marea Neagră, rezemîndu-se cu stilul. Similară este *H. entzi* Kahl (*Aegyria oliva*, forma plată Entz), ventral complet ciliată.

Scaphidiodon *navicula* Stein are forma de lotcă, ventral este plan, dorsal convex, stilul mare, în prelungirea corpului. Marea Baltică.

Trochilioides este ventral plat, dorsal slab boltit. *T. (Ervilia) striata* Budd. este ca de sticlă, se cațără sprinten în zooglee de apă marină alterată. Gura nu este vizibilă. La *T. recta* Kahl vîrșa se întinde pînă la partea posterioară a corpului, încovoindu-se apoi spre stînga. Stilul foarte scurt și bont, abia mobil. Hrana, numai *Beggiatoa*, care este adunată în vacuole digestive negricioase. Eurihalin (0,3—2,5‰ ClNa) și sapropelic, o dată într-o mocirlă de apă dulce. În golful Finic se găsește *T. (Trochilia) crassa* Lev., deci oligohalină, mărimea necunoscută. Fără baghete pare a fi vîrșa la *T. (Trochilia) dubia* Wall. Marea Baltică și Marea Neagră.

Trochilia diferă de *Trochilioides* prin lipsa striurilor longitudinale postorale, iar de *Dysteria* prin aceea că placa ventrală neciliată nu acoperă la dreapta fîșia de striuri. Baghetele vîrșei sînt evidente sau lipsesc, deosebiri pe baza cărora Kahl recomandă a nu se crea genuri noi. În Marea Neagră s-a găsit *T. marina* Mereschk., dorsal foarte boltită și cu două brazde longitudinale. Dulcicolă este *T. palustris* Stein, fără brazde dorsale. *T. (Dysteropsis) minuta* Roux, dulcicolă a fost considerată de Penard „semiparazită" (comensală) la *Cyclops*, *Gammarus* și *Asellus*, cu care totdeauna o găsea

laolaltă. Din salinele de la Someşeni-Cluj E n t z a găsit pe *T. salina* Entz, forme similare fiind observate de K a h l în zoogleea unor culturi de apă din Marea Nordului. *T. sigmoides* Dujardin are 5—6 coaste dorsale şi o vîrşă evidentă; marină şi saprobă. Indistinctă este vîrşa la *T. (Huxleya) sulcata* Clap.-L., aproape la fel cu specia precedentă, avînd însă 8—10 coaste dorsale. Astfel de forme se ivesc îndeosebi pe zooglee şi trebuie încă studiate. *T.* (?) *fluviatilis* Smith, insuficient cunoscută, s-a găsit într-un heleşteu. După K a h l ar fi identică cu *Dysteria fluviatilis* sau *Trochilia palustris*. Marin este *T.* (?) *(Huxleya) crassa* Clap.-L.

Dysteria cuprinde circa 30 de specii, unele greu de deosebit, care au fost descrise sub numele generic de *Cypridium* Kent, *Ervilia* Duj., *Iduna* Clap.-Lachm. şi *Aegyria* Clap.-L., criteriul sistematic principal fiind caracterul reducerii filetice a ciliaţiei ventrale. Partea neciliată a suprafeţei ventrale, numită „placă ventrală" a înlăturat filetic, prin lăţirea ei, toate striurile postorale. Menţionăm aici numai cîteva specii, relativ uşor de identificat. *D. (Aegyria) oliva* Clap.-L., este roşie, opacă, marină diferită de cea descrisă sub acelaşi nume de E n t z, culoarea ei variind între slab cafeniu şi violet. *D. (Aegyria) reesi* Kahl are anterior o pată de pigmentare intensă, în Marea Nordului. Dulcicolă, cu 2 stili, este *D. (Aegyria) distyla* Maskell, colorată tulbure, cafeniu-galben. Dulcicolă, fără stil, este *D. (Aegyria) astyla* Maskell. *D. (Iduna) sulcata* Clap.-L., marină, cu 4 coaste dorsale şi *D. fluviatila quinquecestata* Tagliani, cu 5 coaste; poate că sînt identice, mai ales că după afirmaţia lui K a h l şi alte disterii marine apar uneori în apele dulci. *D. (Ervilia) monostyla* Ehr.-Stein este marină, apropiată de *D. duplopharynx* Lepşi din Marea Neagră. *D. navicula* Kahl, găsită în zooglee marină *in vitro*, are forme similare uneori în sapropel dulcicol (K a h l). *D. brasiliensis* Da Cunha are posterior, la stînga, un dinte. Oceanul Atlantic, la coasta Braziliei. *D. proraefrons* James-Clark are frontal un flagel, în esofag două corpuri care se mişcă uneori ca un cleşte. Probabil marin. *D. procera* Kahl consumă diatomee mici, găsite în sapropelul unui şanţ cu apă marină. Minusculă, variabilă şi insuficient descrisă (25—30 μ?) este *D. (Aegyria) pusilla* Clap.-L., din Marea Nordului. Într-un pîrîu de munte s-a găsit *D. (Ervilia) fluviatilis* Stein (fig. 252, d) cu aspect emisferic, dorsal cu 5 coaste. Fără coaste dorsale este *D. marina* Gourr. şi Roeser, marină asemănătoare precedentei şi ca mărime. *D. (Aegyria) compressa* Gourr. şi Roeser este foarte turtită, patrunghiulară, terminal cu un spin. Marea Mediterană, Brazilia. La *D. (Aegyria) angustata* Clap.-L. corpul este anterior mult subţiat, posterior retezat transversal. Marea Nordului. *D. (Aegyria) ovalis* Gourr.-R., anterior şi posterior rotunjită. Marea Mediterană. *D. (Dysteropsis) pectinata* Nowlin are la stînga gurii un „flagel", stilul este foarte mare. Umblă pe tentaculele de *Lepas pectinata*.

Scanned with OKEN Scanner

Marea Mediterană. Foarte apropiată de aceasta este *D. (Aegyria) semilunaris* Gourr. şi Roes., poziţia vacuolelor fiind însă neobişnuită. La *D. spinigera* Clap.-L. există dorsal 2 dinţi. Marea Nordului. La *D. armata* Huxley stilul este plat şi are două vîrfuri între care un arc concav este foarte mobil şi folosit pentru locomoţie şi aerare. Plasma de obicei roz, din cauza cianoficeelor ingerate, uneori cu o vacuolă albastră, mare. După E n t z, 4 vacuole pulsatile. Neapole şi Anglia, între alge marine. *D. (Aegyria) cristata* G. şi R. are pe un dinte al marginii anterioare un cil puternic, dorsal există o carenă. Marin. În acelaşi biotop este *D. crassipes* Cl.-L., cu un stil excepţional de gros, şi *D. lanceolata* Cl.-L. (fig. 256, l, m), cu o carenă longitudinală la stînga. Fără carenă este *D. calkinsi* Kahl. Locomoţie rapidă, în cercuri, cînd nu aderă la substrat. Oceanul Atlantic. La ambele capete carena are cîte un dinte la *D. aculeata* Cl.-L. Specie marină. La *D. (Aegyria) mariani* carena numai la capătul posterior cu un dinte. Marea Mediterană. În muşchi din izvoare s-a găsit *Aegyria peneckei* Lepşi. Dubios este *Trichopus dysteria* Clap.-L., nordic, insuficient descris.

4. Familia N A S S U L I D A E Fromentel 1874

Ciliatura corpului este totală. Gura aşezată pe jumătatea anterioară a feţei ventrale, plate. Citofaringele consolidat prin bastonaşe solide, orificiul cu un inel contractil. De obicei există rînduri de cili adorali.

La **Nassula** (fig. 256 a — d) orificiul vîrşei este adîncit la fundul unui atriu, deschizătura externă a acestuia avînd o a doua membrană. Ventral, corpul este aplatizat, dorsal foarte boltit. La animalele bine hrănite endoplasma este de obicei colorată prin hrana ingerată, care constă mai ales din cianoficee. Vacuolele digestive sînt, datorită procesului de digestie, la început albastre-verzui sau albastre, mai tîrziu violete, cafenii pînă la aurii. Pe lîngă aceste vacuole colorate, se observă adesea şi o coloraţie generală a plasmei care variază între galben deschis pînă la cărămiziu, fiind caracteristică anumitor specii. Particulară unor specii este aglomerarea în anumite locuri ale corpului de pigment difuz sau de vacuole albastre, mici. Cu predilecţie aceşti pigmenţi apar mai ales la stînga gurii. În acest loc, marginea din stînga prezintă uneori o mică protuberanţă (cioc) sau adîncire la locul unde zona adorală traversează prin stînga corpul şi se întinde oblic spre spate. În general, fiecare specie îşi are forma sa mai mult sau mai puţin caracteristică, la cele mai vinete însă aceasta dispare imediat ce infuzorul a fost acoperit cu lamela. Este deci necesar să se deseneze şi să se studieze nasulele întîi în picătură liberă, notîndu-se şi poziţia caracteristică a vacuolelor pulsatile, importantă din punct de vedere sistematic. Aceste poziţii specifice rezultă din figuri.

Scanned with OKEN Scanner

La *N. ornata* Ehr., vîrșa are 27—28 de baghete anterior îngroșate. Datorită vacuolelor sale violete și cafenii, acest infuzor este excepțional de frumos. Sporadic în apă dulce mezosaprobă și mezosapropelă. Hrana : alge filamentoase. La *N. aurea* Ehr., endoplasama conține de obicei vacuole albastre-verzi, după digestie aurii, printre acestea existînd mici vacuole violete, aglo-

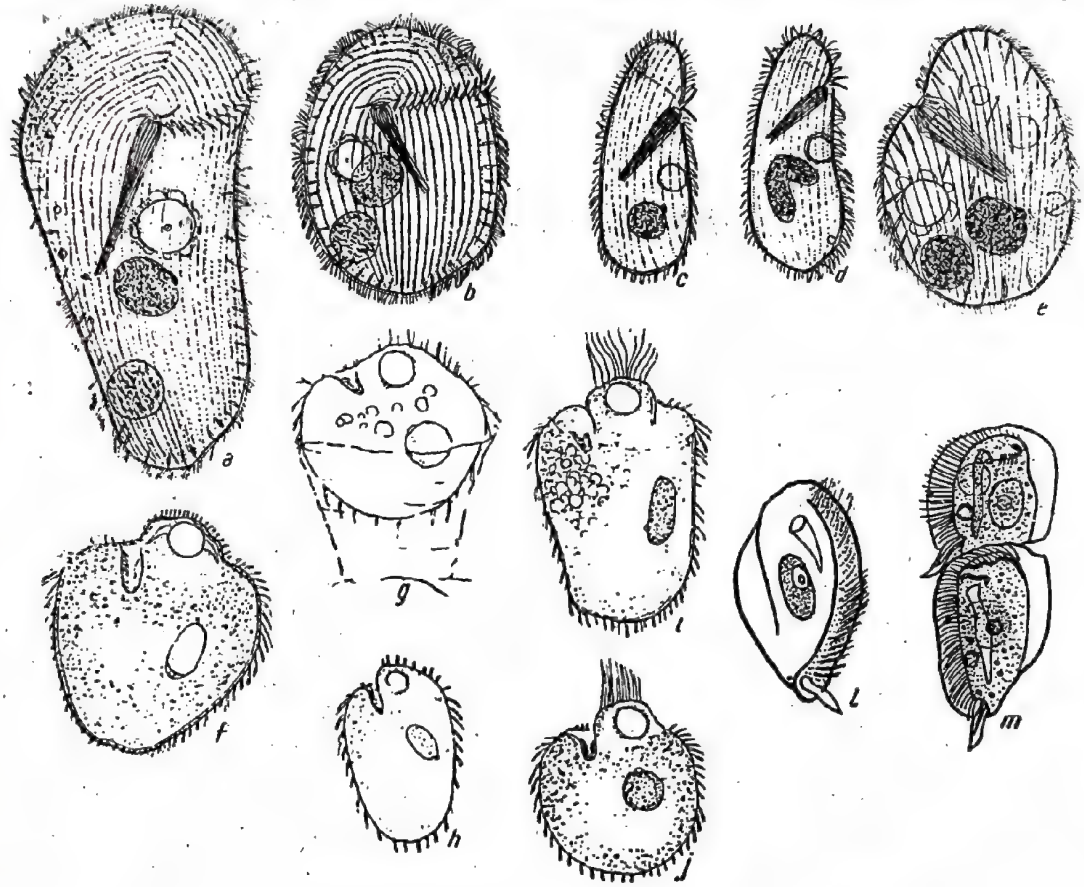


Fig. 256. — Ciliate din mocirle temporare. a — *Nassula plantiformis* Dingf., 200 μ; b — *N. pluvialis* Dingf., 190 μ; c — *N. euglena* Dingf., 94 μ; formă normală; d — formă cu nucleul curbat; e — *Cyclogramma viridis* Dingf., 82 μ; f — *Maryna magna* Dingf., 170 μ; g — *M. pinguis* Dingf., 80 μ; h — *M. hyalina* Dingf., 26 μ; i — *M. longinucleata* Dingf., 92 μ; j — *M. rotunda* Dingf., 65 μ (din Dingfelder, 1962); l — *Dysteria lanceolata* Cl.L.; m — diviziune transversală.

merate la marginea stîngă, în preajma incizurii corpului, uneori și la capătul său posterior. După abundenta ingerare de oscilatorii, infuzorul poate fi adesea negricios-verde. Mezosaprob, în mocirle de apă dulce și oligohalin (3 $^0/_{00}$ NaCl). *N. gracilis* Kahl are o pată violetă, la adîncime multe vacuole albăstrii, verzi, mici, puține violete și cîteva gălbui. Oligosaprob, între buruieni și alge din mocirle de izvoare. Cărămizie, anterior cu o pată roșie, este *N. notata* Hamb. și Budd. După E n t z, cu 2 vacuole pulsatile : una central la stînga și ventral, cealaltă subterminal, dorsal la dreapta. Marea Nordului

și Marea Mediterană, oligohalin (9 $^0/_{00}$ ClNa). Galbenă ca lămîia și cu pată galbenă este *N. citrea* Kahl, cu vîrșa anterior dilatată, zona cu membranele puține, foarte mari. Oligohalină (3 $^0/_{00}$ ClNa). Fără baghete, ca un simplu tub „cornos", este vîrșa la *N. ambigua* Stein, dulcicolă. *N. picta* Greef-Penard are 25—30 de baghete; din mușchi de pe ziduri și stînci. O formă fără baghete, tot briofilă, anonimă, a desenat-o K a h l. Circa 40 de baghete extrem de fine are vîrșa la *N. pusilla* Kahl, briobiontă, ca și *N. exigua* Kahl, aceasta foarte mică (30—40 μ), lucitoare, incoloră, consumă numai bacili, vîrșa cu numai 8 baghete foarte fine, terminal îngroșate, zonă adorală invizibilă (*Cyclogramma*?). *N. tumida* Maskell are zona adorală bine dezvoltată, vîrșa lipsită de inel, consumă oscilatorii, nostoc ș.a. În mușchi îmbibați cu must de grajd și în șanțuri de irigație poluate prin acest must. După K a h l, *N. tumida* pare a trăi în simbioză cu o cianoficee, scurtele bețigașe ale acesteia nefiind digerate, pe cînd firele de *Oscillatoria* se descompuneau. După același autor, *N. parva* Kahl din mocirle sărate ar fi o formă de degenerare a speciei *tumida*.

Două inele are vîrșa la *N. gutturata* Gaievsk., din lacul Baikal. Zona adorală lipsește, infuzorul este gălbui și se hrănește cu alge. Fără zonă adorală este și *N. carpatica* Lepși, care are anterior, la dreapta, o pată de pigment roșu. Nici *N. theressae* Fabre-Dom. nu are zonă, existînd însă striul.

Paranassula *(Paramaecium) microstoma* Clap.-L. este marină, mai apropiată de *Clathrostomatidae*, unde e descrisă. *N. brunnea* Fabré-Dom. de la coasta atlantică a Franței, în plancton de suprafață și la 1,5 m adîncime, între alge nu are zonă adorală, este cafeniu deschis, cu o pată de pigmenți. La *N. magna* Smith corpul nu este turtit; e moale și flexibil galben-cafeniu, are trihociști numeroși și puternici. Heleșteu cu alge. *N. flava* Clap.-L. este evident curbată, la stînga în depresiune o grămadă de granule violete sau albăstrii. Apă dulce. Marină, roșie, cu cîte 2 vacuole la dreapta și la stînga este *N. hesperidea* Entz, contractilă la 1/2, cu zonă adorală, endoplasma orange, la concavitatea din stînga pigment cafeniu, posterior are adesea vacuole slab cafenii sau violete. Specie mediteraneană, pe alge mari. Un rînd de 5 vacuole contractile (după E n t z 4) se găsesc la *N. elegans* Ehr. În ape dulci și slab sărate (0,3 $^0/_{00}$). Anterodorsal are o pată de pigment albastru. Zona adorală încinge tot corpul. Din mușchi se cunoaște *N. muscicola* Kahl, foarte zveltă, care înoată șerpuitor. Consumă cianoficee și este foarte sensibilă. Zona adorală neobservată.

Cyclogramma (fig. 256, e) este apropiată de *Nassula* în ce privește forma, formarea pigmenților, trihocistii, poziția și funcțiunea vacuolelor de obicei centrale, diferind însă prin organizația orificiului extern al esofagului. Vîrșa este bine dezvoltată și se varsă într-o depresiune piriformă, deschisă ventral

și spre stînga. La marginea ei anterioară se află un rînd scurt de membranele mici, greu de văzut în amănunt. Trihocistii sînt mai puternici decît la *Nassula*, orientați posterior, lipsind uneori la cîteva specii. Toate sînt dulcicole.

C. lateritia Clap.-L. este roșcată. *C.? (Nassula) minima* Kink. incoloră, vacuola anterioară la stînga gurii, cea posterioară la dreapta, în jumătatea posterioară a corpului, corpul slab încovoiat spre dreapta. Vîrșa bine dezvoltată, în formă de pîlnie, cu zonă adorală. *C. rubens* Perty are depresiunea preorală slabă, trihociști puternici și deși, este intens roșie. Hrana : cianoficee. La fel, însă incoloră, este *C. (Nassula) trichocystis* Stokes de obicei plină cu vacuole albastre-verzi și cu mișcări repezi. În mușchi trăiește *C. (Nassula) protectissima* Penard, care conține corpuri alimentare (cianoficee) colorate, trihociști la toată periferia, este evident turtită, baghetele vîrșei anterior îngroșate. În același biotop *C. (Nassula) sorex* Penard, niciodată cu hrană colorată, rezervele alimentare voluminoase, cenușii. Corpul foarte turtit, trihocistii rari, vîrșa comprimată, în formă de pîlnie. Consumă corpusculi în formă de drojdii sau baghete bacteroide voluminoase.

Chilodontopsis gen intermediar între *Nassula* și *Chilodonella* (fig. 252, e) nu are, la stînga anterior, cioc evident. Corpul este ventral plat, dorsal slab boltit, ambele sale laturi ciliate, plasma incoloră, vîrșa fără atriu, la gură o membrană circulară, puțin conică. De obicei un rînd de cili postoral (nu sincili, ca la *Nassula*). La *Chilodontopsis* (*Chilodon*) *depressa* Perty, de la stînga anterior, spre marginea posterioară a vîrșei, se întinde curbat un rînd de cili relativ puternici. Vîrșa în secțiune transversală dreptunghiulară, cu circa 12—15 baghete. Înoată rotindu-se cu capătul anterior îndoit sau scurmă metasbolic (alte specii?), consumă mici diatomee. În șanțuri îmburuienite. O formă foarte îngustă, cu vacuolă terminală mare, s-a găsit în *Sphagnum*. *Ch. (Chilodon) vorax* Stokes are o vîrșă din aproximativ 16 baghete, ectoplasma dens brăzdată. Înoată rotindu-se, adesea în salturi, scormonește foarte metabol și se hrănește cu diatomee. Rar dulcicol, în apă slab salmastră (0,3 ‰), pitic și foarte zvelt. După K a h l, probabil identic cu vorax. *Ch.? (Nassula) oblonga* Maupas este marină. La *Ch. elongata* Kahl, porțiunea preorală este ventral turtită. Infuzorul înoată cu rotații și scormonește ca un vierme. În apă salmastră (0,3—1 ‰ ClNa).

2. Ordinul **TRICHOSTOMATIDA** Bütschli 1889

În regiunea orală, cu ciliatură vestibulară, lipsind cea bucală. Corpul cu ciliatură uniformă, uneori foarte asimetric.

Citostomul se află la toate speciile într-o depresiune a corpului înzestrată cu rînduri sau cîmpuri de cili liberi, mai mult sau mai puțin dese. Această

ciliatură contribuie la transportarea particulelor de hrană (bacterii) spre gură. Spre deosebire de trihostomatide, la himenostomatide cilii respectivi sînt parte sau toți contopiți în membrane cu acțiune coordonată.

Trihostomatidele cuprind forme foarte eterogene, reprezentînd deci vîrfurile unor vechi ramuri filetice greu de lămurit în legăturile lor cu alte ramuri. Se cunosc aproape 250 de specii trihostomate, dintre care numeroase parazite. Cuprinde 17 familii.

CHEIE DE DETERMINARE A FAMILIILOR ORDINULUI *TRICHOSTOMATIDA*

1 (13) Forme parazite 2
2 (3) În intestin de *Strongylocentrotus* .. 6. Familia **Entorhipidiidae**
3 (2) În alte gazde 4
4 (5) În cec și colon de cobai.....5. Familia **Cyathodiniidae**
5 (4) În alte gazde 6
6 (7) În cecul și colonul calului și în stomacul vitelor.....
..... 2. Familia **Blepharocorythidae**
7 (6) Alt biotop al parazitului 9
8 (9) Numai în stomacul vitelor și oilor ....7. Familia **Isotrichidae**
9 (8) Alt biotop 10
10 (11) În cecul și colonul calului..... 10. Familia **Paraisotrichidae**
11 (10) În alte biotopuri 12
12 (13) Parazit în om, porc și *Blatta* .....1. Familia **Balantidii dae**
13 (12) Forme neparazite 14
14 (15) Corpul cu lorică gelatinoasă, anterior retezat transversal....
..... 8. Familia **Marynidae**
15 (14) Fără lorică. Corpul nu este retezat 16
16 (21) Diagonal peste corp, 1—4 rînduri spirale de cili 17
17 (18) Cu 3—4 spirale de cili .....15. Familia **Trimyemidae**
18 (17) O singură spirală de cili 19
19 (20) Spirala de la dreapta anterior, spre stînga posterior .....
..... 12. Familia **Spirozonidae**
20 (19) Spirala de la stînga anterior, spre dreapta posterior.....
..... 14. Familia **Trichospiridae**
21 (16) Fără spirale de cili 22
22 (23) Corpul foarte mic (max. 50 μ), turtit, rigid, longitudinal crenelat
..... 9. Familia **Microthoracidae**

Scanned with OKEN Scanner

23 (22) Corpul mai mare, nu este turtit și nu are creneluri 24
24 (25) Corpul aproape sferic, median cu un șanț longitudinal.....
..... 13. Familia **Sulcigeridae**
25 (24) Corpul nu este sferic și nu are șanț longitudinal 26
26 (27) Corpul dorsoventral turtit, în primul sfert al lungimii sale un șanț peristomial, transversal de la dreapta spre stînga.....
..... 11. Familia **Plagiopylidae**
27 (26) Fără șanț peristomial transversal 28
28 (29) Gura apicală. În corp o vacuolă mare, cu tub anterior....
..... 3. Familia **Coelosomididae**
29 (28) Gura cu pîlnie bucală, în jumătatea anterioară a corpului. Corpul asimetric, anterior răsucit .... 4. Familia **Colpodidae**

1. Familia **BALANTIDIIDAE** Reichenow 1929

La **Balantidium** (fig. 257), singurul gen al acestei familii, peristomul are forma unei incizuri care se întinde ventral de la polul anterior, mai mult sau mai puțin departe; pe peretele său dorsal este zona adorală pînă la gură,

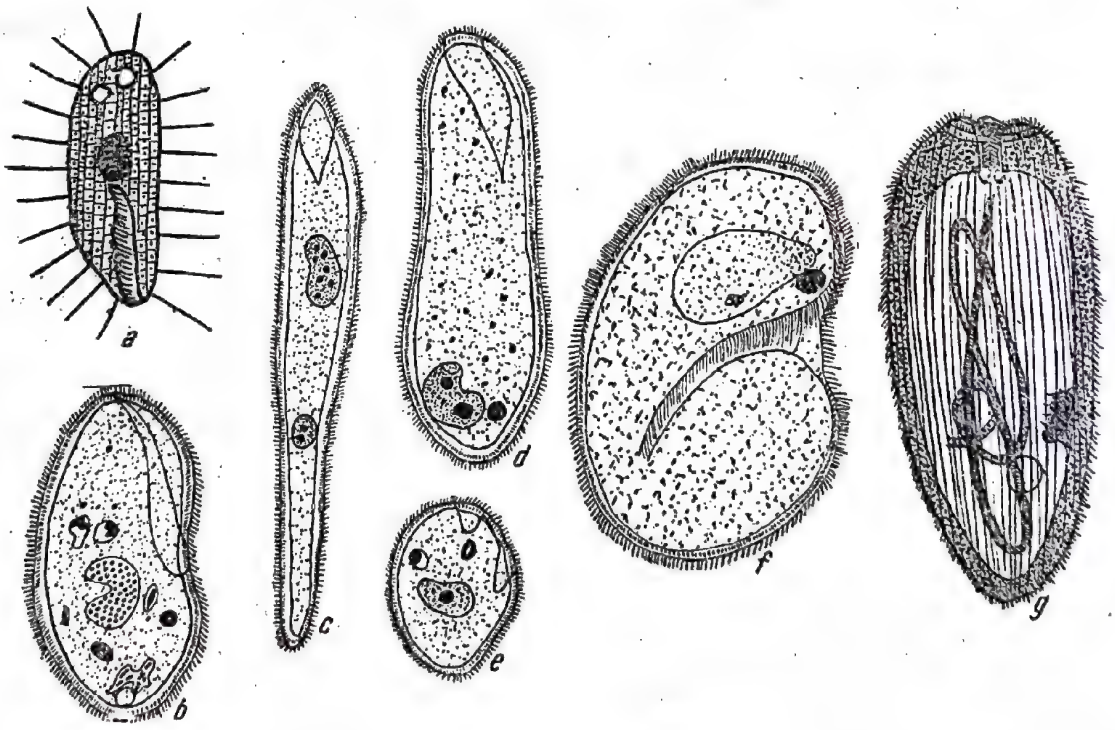


Fig. 257. — a — *Balantidium medusarum* Mereschk.; b — *B. duodeni* Stein.; c — *B. gracile* Berz. din *Rana cyanophlyctis*, *R. hexadactyla* și *R. tigrina*; d — *B. elongatum* Stein din *Rana esculenta* și *R. temporaria*; e — *B. bicavata* Bh. și Gulati; f — *Nyctotherus reniformis* Bh. și Gulati, din *Bufo macrotis* (după Bhatia și Gulati); g — *Coelosoma marina*.

urmată de un citofaringe mai mult sau mai puțin evident. Numeroasele specii se deosebesc mai ales prin poziția, forma și întinderea peristomului, numărul vacuolelor pulsatile etc. Balantidiile paraziteză în intestinul vertebratelor și al unor nevertebrate. *B. coli* (Malmsten) trăiește în celomul și cecul omului, producînd balantidioza (dizenteria, balantiaza). Invadează țesuturile și vasele sanguine ale mucoasei și submucoasei. La început există hiperemie și hemoragii punctiforme, apoi dilatarea vaselor etc., ceea ce duce la ulcerații adînci. Balantidiaza are o mare răspîndire geografică și are aspect cronic, acest parazit fiind comun și la porc, la care este însă limitat la lumenul intestinului. Chistul format în porc, pare a fi sursa principală a infecției la om, aceasta fiind mai frecventă la persoanele care vin în contact cu această gazdă sau cu intestinele ei. În locuri întunecate și umede chistul rămîne viu cîteva săptămîni, este însă ușor omorît prin uscare sau expunere la lumina solară. În gura omului chisturile pot ajunge împreună cu hrana sau apa contaminată, prin mîinile murdare ale persoanelor care vin în contact cu fecalele și cu intestinele porcilor, uneori poate prin cîrnat crud. În broaștele de apă și de uscat paraziteză *B. entozoon* (Ehr.), *B. duodeni* Stein, primul avînd 4 vacuole pulsatile, iar cel de-al doilea numai una. *B. elongatum* Stein (fig. 257, d) are peristom mai scurt și corp cilindric, zvelt. Aceasta din urmă se găsește și în tritoni. Numeroase alte specii au fost descrise din alte anure.

Similar acestor specii **Nyctotherus** (fig. 257, f) are ca și balantidiile răspîndirea maximă la anure.

2. Familia **BLEPHAROCORYTHIDAE** Hsiung 1929

Această familie are 4 genuri.

La **Blepharocorys** depresiunea bucală are aspectul unui jgheab ventral, adînc, în care se deschide un vestibul lung, tubular. Ciliatura este restrînsă la speciile din stomacul vitelor, cecul și colonul calului. *B. uncinata* (Fior.) în cal, *B. bovis* Dogiel în bovine. **Charon** *equi* Hsiung a fost găsit în colonul calului.

3. Familia **COELOSOMIDIDAE** Corliss 1961

Familia are 4 genuri.

Coelosomides *marina* Anigstein 1912 (fig. 257, g). Corpul ovoid, striat longitudinal, citoplasmă ca un strat subțire, numai la periferia corpului, imediat sub peliculă, interiorul infuzorului cu o vacuolă uriașă, de la care se întinde un tub ciliat pînă la polul anterior. Marea Adriatică.

Scanned with OKEN Scanner

4. Familia **COLPODIDAE** Ehr. 1838

Familia are 7 genuri.

Depresiunea bucală se află imediat înainte de mijlocul corpului, are formă de pîlnie, dorsal și ventral cili care duc spre citostom. Ventral striurile somatice ocolesc concentric marginea curbată a gurii și se continuă diagonal pe latura dorsală.

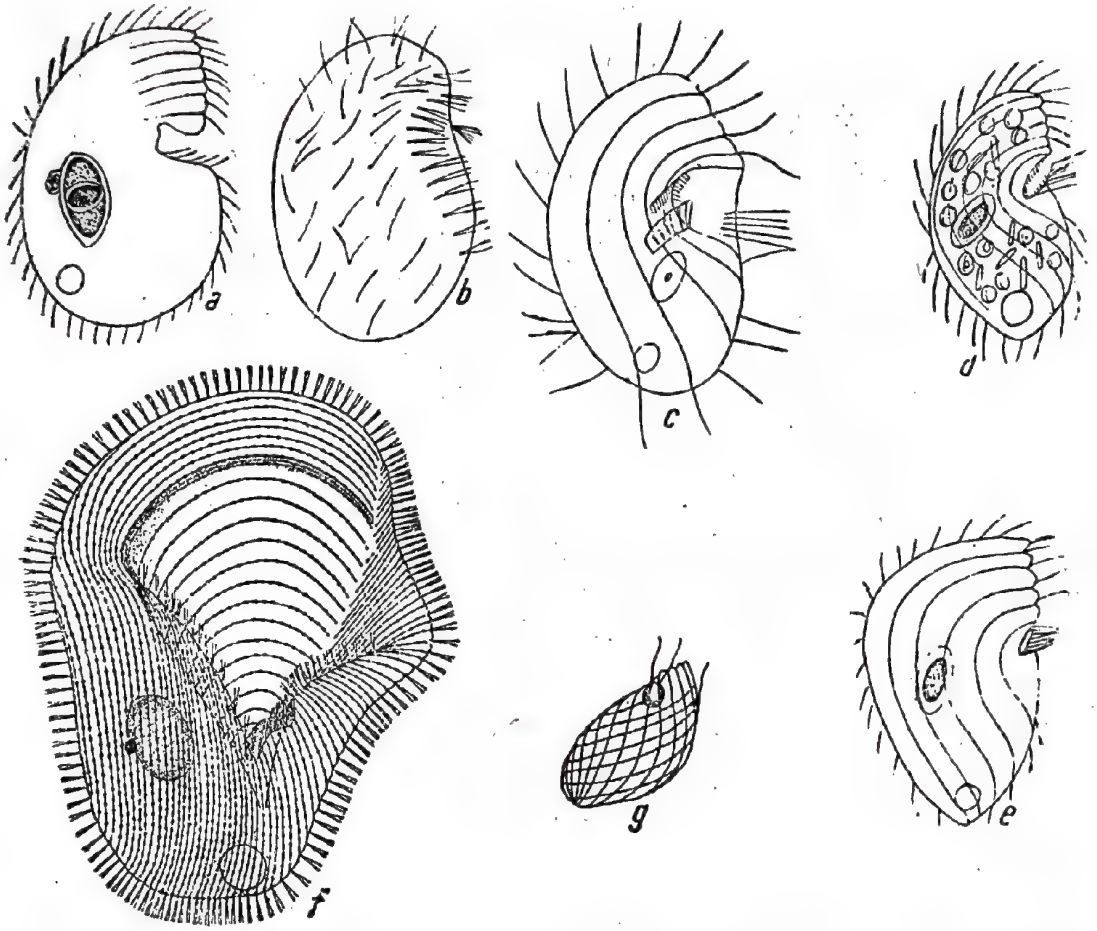


Fig. 258. — *Colpoda steini*, ciliatul cel mai răspîndit și variabil. a — după Enriques; b, c — după Gellert; d — după Kahl; e — după Šramek-Hušek; f — *Colpoda eurystoma* Gellert, 60—140 μ, în humusul de sub licheni de pe stînci, peristomul la fundul unei pîlnii late și adînci; g — *Colpoda steini*, preparată în frotiu cu nigrosină care s-a depus în locurile mai adînci ale peliculei; peristomul bine vizibil, striurile din față și partea opusă dau impresia unei striațiuni încrucișate (orig.).

Colpoda (fig. 258) are caracteristice incizurile fine produse de striuri la muchia preorală, la *C. cucullus* O. F. Müll. fiind circa 10, la *C. steini* Maupas, cinci. Ambele specii trăiesc în ape putrede, fiind frecvente și în infuzii. *C. steini* s-a găsit și în diverse organe de *Agriolimax agrestis*.

Tillina seamănă cu *Colpoda*, citofaringele este lung curbat, tubular, ciliat. *T. magna* Grub. în ape stagnante și coprozoic.

La **Bresslaua**, tot similară, citofaringele este larg și ocupă toată jumătatea anterioară a corpului. *B. vorax* Kahl, lungă de 80—250 μ, este dulcicolă, de asemenea **Bryophrya** *bavarensis* Kahl, care are citostom median, încovoiat.

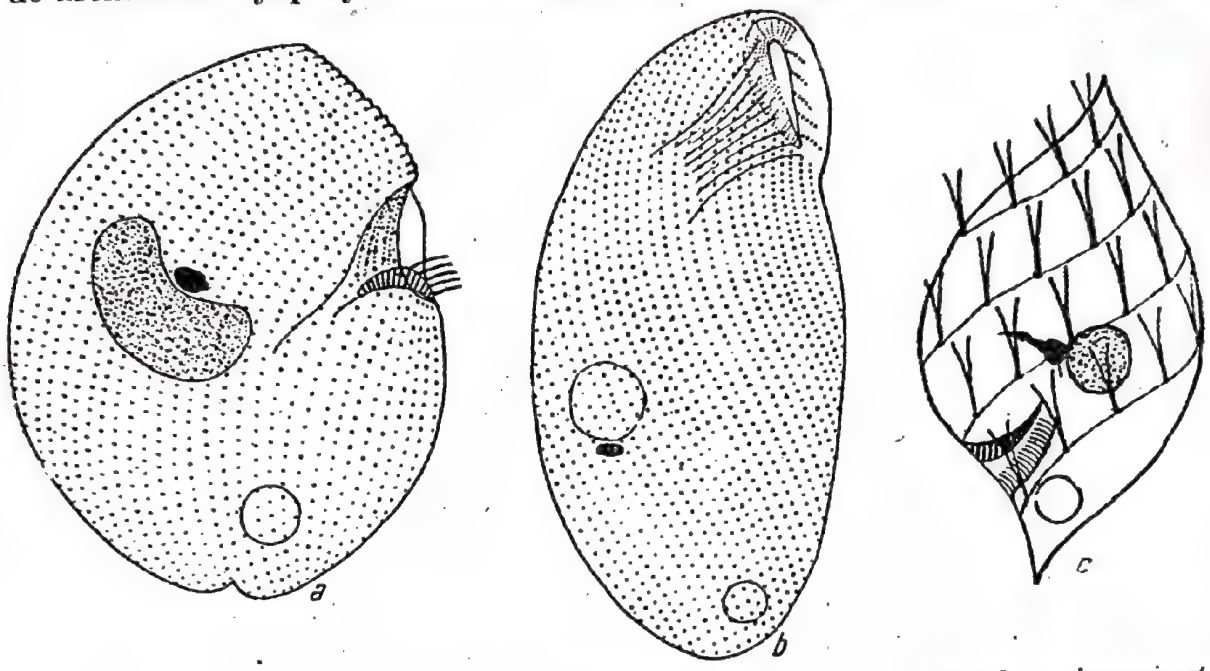


Fig. 259. — Ciliate din humusul de sub lichenul *Parmelia*. a — *Colpoda quinquecirrata* Gell., 50 μ, sublimat, nigrosin, argirom; b — *Woodruffia lichenicola* Gell., 70 μ, argirom, prep. sublim., nigrosină; c — *Mycterothrix acuminata* Gell., 20—25 μ (după Gellert).

Woodruffia Kahl (fig. 259, b), halobiontă, similară cu **Chilodonella** care este anterior turtită, iar citostomul fusiform.

5. Familia **CYATHODINIIDAE** da Cunha 1914

Corpul conic sau piriform, cu un peristom mare, adîncit, care ocupă capătul anterior al corpului și o parte a laturii ventrale. Cîmpul peristomial și părțile apropiate ale corpului sînt acoperite cu rînduri de cili, restul fiind nud. Dorsal una sau mai multe vacuole pulsatile.

Singurul gen, **Cysthodinium** *conicum*, în cecul cobaiului sălbatic *(Cavia aperea)* din Brazilia.

6. Familia **ENTORHIPIDIIDAE** Madson 1931

Entorhipidium Lynch, singurul gen, are contur triunghiular, este incolor, turtit, lung de 155—350 μ, posterior ascuțit. Capătul anterior este curbat spre stînga. În partea anterioară a corpului se află, într-o depresiune aproape

de marginea stîngă, citostomul. Citofaringele este slab dezvoltat, nucleul oval pînă la încovoiat. La stînga, ventral, se găsesc vacuole excretoare. Există numeroși trihocişti, lipsind numai la partea anterioară a corpului. *Entorhipidium* trăiește în intestinul ariciului de mare *Strongylocentrotus purpuratus* și are 4 specii.

7. Familia ISOTRICHIDAE Bütschli 1887

3 genuri.

Isotrihidele au ciliatura totală deasă și peliculă foarte groasă. Gura se află în poziție ventrală, deplasată înapoi, adeseori pînă la capătul posterior al corpului. Dintre toți infuzorii aceştia endocomensali în lumenul rumegătoarelor.

Isotricha *prostoma* este cea mai răspîndită în acest biotop, mai sporadică este în același biotop și *I. intestinalis*, de asemenea **Dasytricha** *ruminantium*.

8. Familia MARYNIDAE Poche 1913

Cuprinde 3 genuri.

Această familie se caracterizează prin corpul în formă de pungă, anterior retezat transversal, avînd apical o protuberanță centrală, relativ mare, înzestrată cu peri tactili. Peristomul, în forma unui semicerc, aproape cerc, se află între marginea corpului și protuberanța amintită. Marinidele produc lorici tubulare sau cupiforme, galerte, acoperite cu particule străine (xenozomi). Cu ajutorul unui grup de cili lungi și gingași, terminali, animalul aderă la lorică. Această familie este dulcicolă.

Maryna (fig. 256, f — j). *M. socialis* Gruber a fost descoperită într-o infuzie de mîl uscat care fusese păstrat cîțiva ani în laborator și nu a mai fost, pînă în prezent, văzută a doua oară decît eventual de G. Entz. În lorică, animalul lung de 150 μ, zvîcnește înainte și înapoi, partea sa anterioară se întinde puțin peste orificiul loricii. Diviziune și închistare în lorică.

Mycterothrix este mult mai mic (25—55 μ). *M. tuamotuensis* Balbiani (fig. 260, a) trăiește în mușchi și nu are zooclorele, acestea existînd la *M. erlangeri* Laut., specie dulcicolă, găsită de obicei toamna tîrziu în *Utricularia*.

Cirrophrya (fig. 260, b) este tot dulcicolă.

9. Familia MICROTHORACIDAE Wrzesniowski 1870

Familia are 9 genuri.

Forme mici pînă la foarte mici, dorsoventral turtite, cu pelicula rezistentă, în aparență striată prin cîteva brazde longitudinale. Ciliatura redusă pe alocuri în mod diferit existînd totdeauna 2 vacuole contractile, adesea și

trihociști de structură particulară. La vîrf, trihociștii expulzați au 4 baghete. Gura ventrală cu trihite greu vizibile. Marginea dreaptă a corpului are aspect de carenă curbată uniform, la stînga trei jgheaburi cu cili lungi, distanțați.

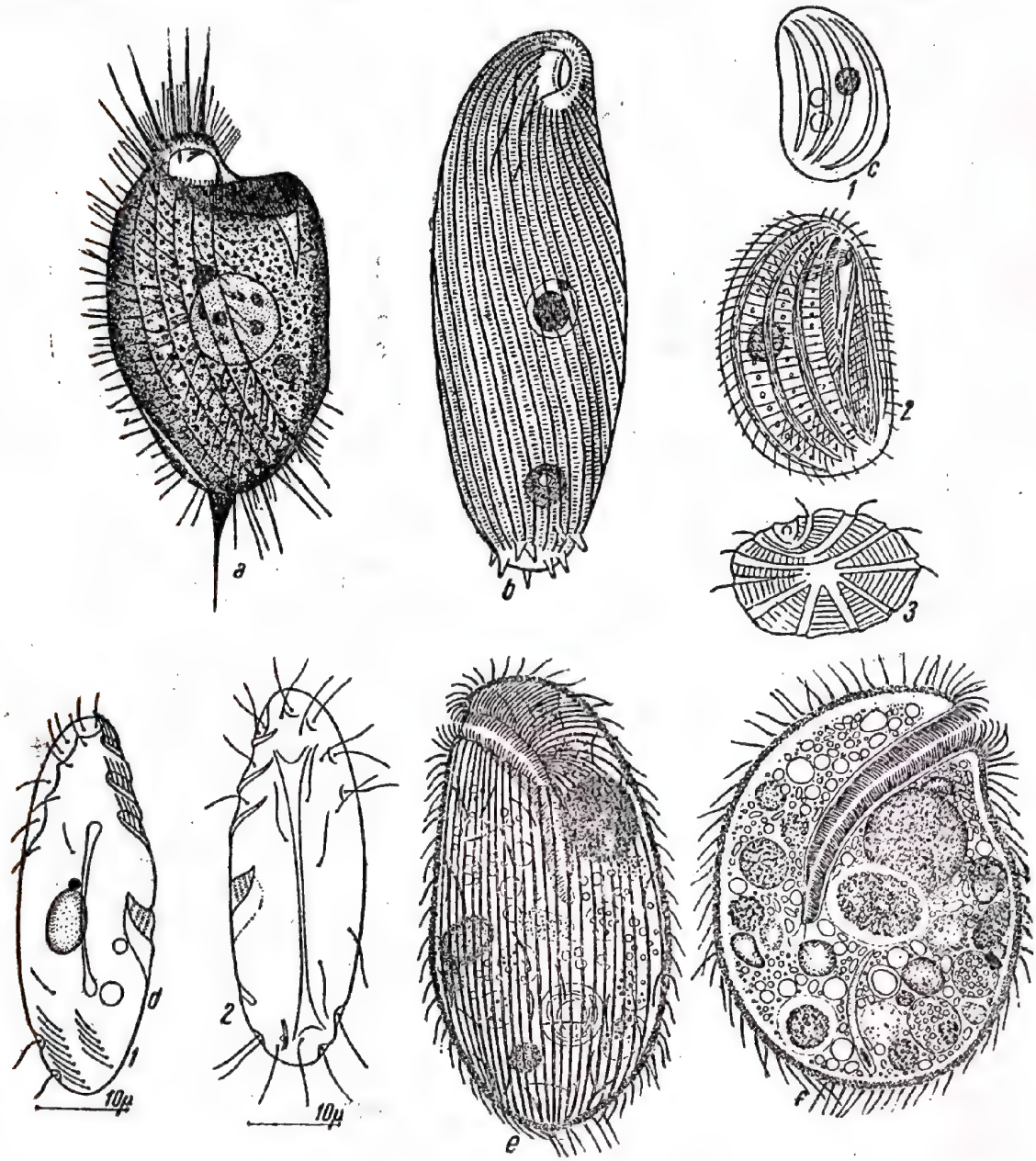


Fig. 260. — a — *Myclerothrix (Trichorhynchus) tuamotuensis*, 25—50 μ; b — *Cirrophrya haptica* Gellert 1950, 70—100 μ, antapical 2—25 de tuburi adezive colagene. Dulcicolă, în scoarță cu *Pleurococcus* (după preparat fixat); c — *Pseudomicrothorax agilis*, 50 μ, 1 — dorsal, 2 — ventral, 3 — apical (după Šramek-Huš.); d — *Drepanomonas revoluta* Pen., 40 μ. Sublimat și nigrosină, 1—latura dreaptă, 2—cea stîngă (după Gellert); e—*Sonderia pharyngea* Kirby, 84—110 μ. Suprafața cu un înveliș mucilaginos care conține bacterii. Biotop: mocirle sărate, California; f — secțiune optică prin citofaringe (după Kirby).

Pseudomicrothorax *dubius* Maupas trăiește în apele dulci, *P. agilis* Mermod (fig. 260, c) în mușchi.

Trichopelma seamănă cu genul precedent, brazdele dintre crestele ventrale nu sînt însă dublu conturate; polisaprobă sau briofilă, în genere rară.

Drepanomonas are formă de seceră sau este emisferică, ventral cu 3 rînduri de cili, dorsal două rînduri sau numai cu cili răzleți. Dorsal uneori o brazdă longitudinală adîncă. *D. dentata* Fres., *D. oblusa* și *D. exigua* Pen. în sfagnet, *D. sphagni* Kahl nu are dorsal, pe lat, brazdă, nici coaste, la *D. revoluta* Pen. (fig. 260, d) există o astfel de brazdă pe latura plată, dorsală.

Microthorax, cu 14 specii, are peristomul aproape de capătul posterior al laturii din stînga.

10. Familia **PARAISOTRICHIDAE** da Cunha 1917

Parazitează în mamifere. Depresiunea bucală pe latura ventrală. Cîmpul frontal dintre gură și capătul anterior al corpului poartă o zonă de cili deosebit de lungi.

La genul **Paraisotricha** tot corpul este acoperit cu rînduri de cili scurți. Dintre numeroasele specii ale acestui gen *P. colpoidea* Fior. este cea mai comună și trăiește în cecul calului. Există două genuri.

11. Familia **PLAGIOPYLIDAE** Schewiakoff 1896

Cuprinde 5 genuri.

Corpul este dorsoventral turtit. Pe sfertul anterior al laturii ventrale plate se află transversal jgheabul peristomial ciliat, întinzîndu-se de la marginea dreaptă la citofaringele adîncit și ciliat, situat în stînga medianei. La unele specii jgheabul este scurtat sau complet rudimentar. Toate speciile au trihocişti, terminal un grup de cili curbați.

Principalele genuri, **Plagiopyla** și **Sonderia**, au o serie întreagă de specii mari, greu de diferențiat. La *Plagiopyla* există uneori dorsal o bandă transversal striată, care începe la jgheab. Terminal este de obicei un rînd de cili caudali. În sapropel dulcicol și halin. La *Sonderia*, gen halobiont (fig. 260, e), jgheabul peristomial începe ventral, la marginea din dreapta, lipsind deci aici scobitura caracteristică genului *Plagiopyla*, iar la aceasta lipsește învelișul gelatinos de 2—4 μ existent la *Sonderia*. Minusculă (20—25 μ) este doar **Sonderiella** *scandens* Kahl, rară în sapropel de apă dulce sau sărată. Numai în arici marini *(Strongylocentrotus)* din Oceanul Pacific trăiește **Lechryopyla** *mystax* Lynch, cu un pretins „neuromotoriu" în jurul brazdei peristomiale.

Scanned with OKEN Scanner

12. Familia **SPIROZONIDAE** Kahl 1926

La **Spirozona**, singurul gen al familiei, ciliatura este spirală, o zonă specială de cili spirali începe de la gură și se întinde oblic spre capătul posterior. *S. caudata* Kahl este bacterivoră, sapropelică în ape dulci.

13. Familia **SULCIGERIDAE** Gajewskaia 1933

Singurul gen este **Sulcigera**.

La *S. comosa* Gajewsk. se întinde de la capătul posterior al corpului pînă la gura subapicală un jgheab adînc, bilateral ciliat. Gura este ovală, cu pîlnie conică, iar la stînga și la dreapta gurii există cîte o proeminență semicirculară cu cili lungi. La capătul terminal al jgheabului postoral sînt 4 ciri mari, terminal locerați. Specie planctonică, frecventă mai ales primăvara și iarna în lacul Baikal.

14. Familia **TRICHOSPIRIDAE** Kahl 1926

La **Trichospira** Clap.-Lachm., singurul gen al acestei familii, citostomul este înconjurat de două rînduri spirale de cili dintre care una se întinde oblic de la citostom spre partea posterioară. Specia tipică pentru sapropelul dulcicol este *inversa* uneori frecventă, mai ales iarna.

15. Familia **TRIMYEMIDAE** Kahl 1933

Un singur gen. Infuzori mici, pînă la foarte mici, cu cil caudal lung. Ciliația somatică redusă la 3—4 spirale transversale, limitate la jumătatea anterioară a corpului.

Trimyema *compressum* Lackey *(Sciadostoma* Kahl) are corpul lat fusiform, în jumătatea sa anterioară 3—4 rînduri spirale de cili. Gura rotundă, apropiată de capătul anterior, urmată de un citofaringe conic. Un cil terminal. Dulcicol și marin. Speciile sînt dulcicole și haline, sapropelice pînă la polisaprobe, bunăoară *T. difficile* Kahl, înotător vioi, uneori metabol.

N o t ă. Familia *Thyrophylaxidae* Berger 1961, cu singurul gen *Thyrophylax*, este endocomensal carnivor în *Strongylocentrotus* (identic cu *Plagiopyliella vorax* Strelkow 1959).

Familia *Conidiophryidae* Kirby 1941, cu singurul gen *Conidiophrys* Chatton și Lwoff, trăiește pe periexoschelete ale unor crustacei.

Scanned with OKEN Scanner

3. Ordinul **CHONOTRICHIDA** Wallengren 1895

Formele mature fără ciliatură somatică. Ciliatura vestibulară din pîlnia apicală derivă din cîmpul de cili ventrali, existînd la formele migratoare larvale. Adultul în formă de vas, caracteristic atașat de crustacei printr-un pedicul acontractil care nu este produs de scopulă. Aproape toate speciile sînt marine.

Reproducere prin mugurire laterală, adeseori într-o succesiune atît de rapidă sau în forma de mugurire multiplă, încît din celula părintească nu rămîne decît un rest de citoplasmă în formă de peduncul. Conjugația prin contopire temporară peristomială a doi indivizi alăturați. Unul dintre acești conjugați se desprinde apoi de substrat și este complet absorbit de partenerul său. Sistematica acestui ordin nu este încă pe deplin lămurită, mai ales în ce privește formele marine. De remarcat că în lacul Baikal s-au găsit o serie întreagă de forme endemice.

1. Familia **CHILODOCHONIDAE** Wallengren 1895

Peristomul cu aspect de gură căscată, cu buze evidente, care nu sînt izolate prin sugrumare de corp.

Chilodochona Wall., singurul gen are pedunculul lung cît corpul, inserat într-o adîncitură a polului posterior. *Ch. quennerstedti* Wall. trăiește epizoic pe *Ebalia turnefacta* și *Portunus depurator*, crustacei marini.

2. Familia **SPIROCHONIDAE** Stein 1854

Capătul aboral al pîlniei peristomiale este spiralat centripetal. La fundul acestei brazde, astfel produsă, se află zona de cili distribuiți în rînduri transversale. *Spirochona* pare a trăi numai pe gamarizi dulcicoli. Remarcabile sînt cele 8 specii endemice găsite de Sworcevsi pe diverse gamaride din lacul Baikal. *Spirochona gemipara* Stein trăiește pe lamele branhiale de *Gammarus pulex* și se reproduce prin mugurire, uneori atît de totală, încît din corpul celulei-mame nu rămîne nimic decît un fel de peduncul sub mugure. De obicei această specie se găsește laolaltă cu acinețianul *Dendrocometes*, acesta hrănindu-se, probabil, mai ales cu larve de *Spirochona*, iar *Branchiocetes gammari* Pen. devorează acolo prisosul de peritrihi.

CHEIE DE DETERMINARE A GENURILOR FAMILIEI *SPIROCHONIDAE*

1 (6) Peristomul este simplu, fără spirală aborală și fără pîlnie internă 2

2 (3) Peristomul ca o gură fusiformă, căscată, ale cărei buze nu sînt despărțite prin gîtuire de corp..... **Chilodochona**

3 (2) Peristomul are o pîlnie membranoidă lăţită, simplă..... 4
4 (5) Marginea peristomului, cu sau fără spini..... ..... **Kentrochona** şi **Kentrochonopsis**
5 (4) Marginea peristomului cu mulţi spini..... **Heliochona**
6 (1) Pîlnie peristomială cu rulare spirală sau cu pîlnie internă.... 7
7 (8) Capătul aboral al pîlniei peristomiale este rulat..... ..... **Spirochona**
8 (7) Pîlnia peristomială are o a doua pîlnie, internă....**Stylochona**

3. Familia **STYLOCHONIDAE** Mohl 1948

La **Stylochona**, gen tipic, pîlnia peristomială are o a doua pîlnie internă, în aparenţă concentrică. *S. coronata* Kent trăieşte pe picioarele toracale ale unui *Gammarus* marin şi are un peduncul subţire şi scurt. Lîngă citofaringe o vacuolă pulsatilă.

4. Ordinul **SUCTORIDA** Clapárède şi Lachmann 1858 (**ACINETOIDES, TENTACULIFERA**)

Stadiul matur fără cili şi tipic sesil, ataşat de substrat printr-un peduncul acontractil produs de scopulă. Ciliatură somatică există numai în stadiul larvar, migrator, lipsit de gură. Citostomul lipseşte. După J. O. Corliss, acest important şi deosebit de interesant ordin are 73 de genuri, cu aproape 500 de specii bune, identificate.

Încă nu sînt lămurite îndeajuns acţiunile de vîscozitate (cleioase), litică (prin enzime), toxică şi paralizantă ale tentaculelor.

Forma nucleului suctorilor depinde de starea de nutriţie. Numeroase sînt speciile pluri- şi multimicronucleate, variabil fiind şi numărul acestora. La *Discophrya collini* bunăoară, se găsesc între 2—3 şi 16—20 de micronuclei. Un anumit număr de micronuclei trece, fără a se diviza, în embrion. Unde nu există decît un singur micronucleu, acesta se divide, firește, la fiecare embriogeneză. Volumul micronucleului diferă de la o specie la alta. În preparate colorate, micronucleii suctoriilor pot fi confundaţi cu corpusculii tinctini (*Tiktinkörper*, Plate) care sînt granulaţii de rezerve cromatice, neregulate, mai mult sau mai puţin numeroase, dispersate în citoplasmă, sau fragmente nucleare proprii sau provenite din hrană.

Prinderea prăzii se face cu două feluri de tentacule, de obicei retractile: unele au distal un buton rotund (tentacule capitate) şi au funcţiune sorbantă; celelalte sînt distal mai mult sau mai puţin ascuţite, încît pot perfora pelicula

prăzii spre a-i suge citoplasma. De obicei tentaculele sînt drepte, la unele forme însă foarte mobile şi flexibile. Tentaculele pot fi localizate fie numai la anumite porţiuni ale corpului, fie că ocupă întreaga sa suprafaţă.

Multe forme sînt sesile, cu sau fără peduncul. Trăiesc pe animale şi plante din ape dulci şi marine (fig. 261) şi pe substrat neviu, unele sînt parazite sau comensale.

Reproducerea asexuată se produce prin sciziparitate şi mugurire internă sau externă. După ce s-a desprins de celula parentală, mugurele înoată cu ajutorul cililor săi; aceştia dispar cînd animalul se fixează pe substrat, unde creşte şi devine matur.

Frecvente sînt învelişurile protectoare. Acestea pot fi peste tot în contrast direct cu masa plasmatică a corpului sau au aspect de loricâ, cu marginea deschisă spre exterior. Reproducerea sexuată se face prin fuzionarea completă a conjuganţilor (fig. 262).

CHEIE DE DETERMINARE A FAMILIILOR ORDINULUI *SUCTORIDA*

1 (2) Cu tentacule sugătoare şi tentacule prehensile. Cu sau fără loricâ. Mugurire exogenă. Comensal pe hidroizi marini. Forme marine ..... **5. Familia Ephelotidae**

2 (1) Numai cu tentacule sugătoare **3**

3 (8) Corpul neregulat sau ramificat **4**

4 (5) Fără trompă sau arme speciale. Uneori cu stoloni. Fără peduncul ..... **3. Familia Dendrosomatidae**

5 (4) Cu trompă sau arme speciale..... **6**

6 (7) Cu prelungiri retractile, tentaculifere..... ..... **6. Familia Ophryodendridae**

7 (6) Cu braţe ramificate..... **2. Familia Dendrocometidae**

8 (3) Corpul aproximativ bilateral simetric..... **9**

9 (10) Cu mugurire externă (exogenă) şi diviziune..... ..... **7. Familia Podophryidae**

10 (9) Cu mugurire internă (endogenă).....**11**

11 (12) Pelicula subţire, cu sau fără loricâ, cu sau fără peduncul.... .....**1. Familia Acinetidae**
Cu teacă şi larvă vermoidă....**8. Familia Thecacinetidae** (prov.)

12 (11) Pelicula groasă. Fără loricâ. Cîteva tentacule. Formă variabilă. Pedunculul scurt şi gros.....**4. Familia Discophryidae**

Fig. 261. — Suctori marini nordici. 1 — *Podophrya fixa* Quen., 50—75 μ; 2 — *Parapodophrya nigricans* Kahl, 50—60 μ; 3 — migrant; 4 — *P. denticulata* Kahl, 70 μ, uneori fără peduncul, sapropel, 1,5% NaCl, hrana *Spirostomum*; 5 — *P. sparganium* Kahl, 50—60 μ, sapropel, hrana *Plagiopyla*; 6 — *P. typha* Kahl, 50—60 μ, sapropel; 7 — *Podophrya gracilis* Calk., 8 μ; 8 — capetele tentaculare distale de *P. typha*, alături un tentacul contractat și patologic deformat; 9 — *Podophrya halophila* Kahl, 50—90 μ, hrana *Holosticha* voluminoasă; 10, 10a — migrant (zoospor); 11 — *P. maupasi* Bütschli, 40 μ, salmastricol, pelicula cu înveliș subțire de galertă; 12 — *P.* sp. Kahl, din cultură; 13, 13a; 14 — *Paracineta limbata* Maup., 20—50 μ, uneori fără galertă; 15 — *Trichophrya pelagica* Daday, 90 μ, pelagic; 16 — *T. massiliensis* Gourr. Rocs.; 17 — *T. columbiae* Wailes, 60—75 μ, planctonic; 18 — *Podophrya tortuosa* Dons., 25 μ, cunoscut numai chistul; 19 — *Rhabdophrya wailesi* Kahl, 95—105 μ, pedunculul 65—85 μ. Biotop: pe *Euchaeta japonica* (crust.) la 275 m adîncime; 20 — *Sphaerophrya pusilla* Cl.-L., 15 μ; 21 — *Ophryocephalus capitatus* Wailes, 55 μ; a — mugurire, b — formă juvenilă; 22 — *Dactylophrya roscovita* Coll., fără peduncul 40 μ, cu tentacule frontale; biotop: cu baza plată a corpului pe epiteliul cavității branhiale de ascidii și salpe, tentaculul mobil, capitat, lung pînă la 100 μ, mugurire internă; 23 — *Trichophrya salparum* Entz, 40—60 μ; 24 — mugurire multiplă; 25 — *T. odontophora* Sand., 80 μ, mișcare amiboidă; 26 — *T. mirabilis* Sand, 24 μ, cu trei tentacule, fixat pe hidroizi; 27 — *T. amoeboides* Sand, 15—40 μ, se sprijină cu tentaculele pe substrat și este amiboidă.

Scanned with OKEN Scanner

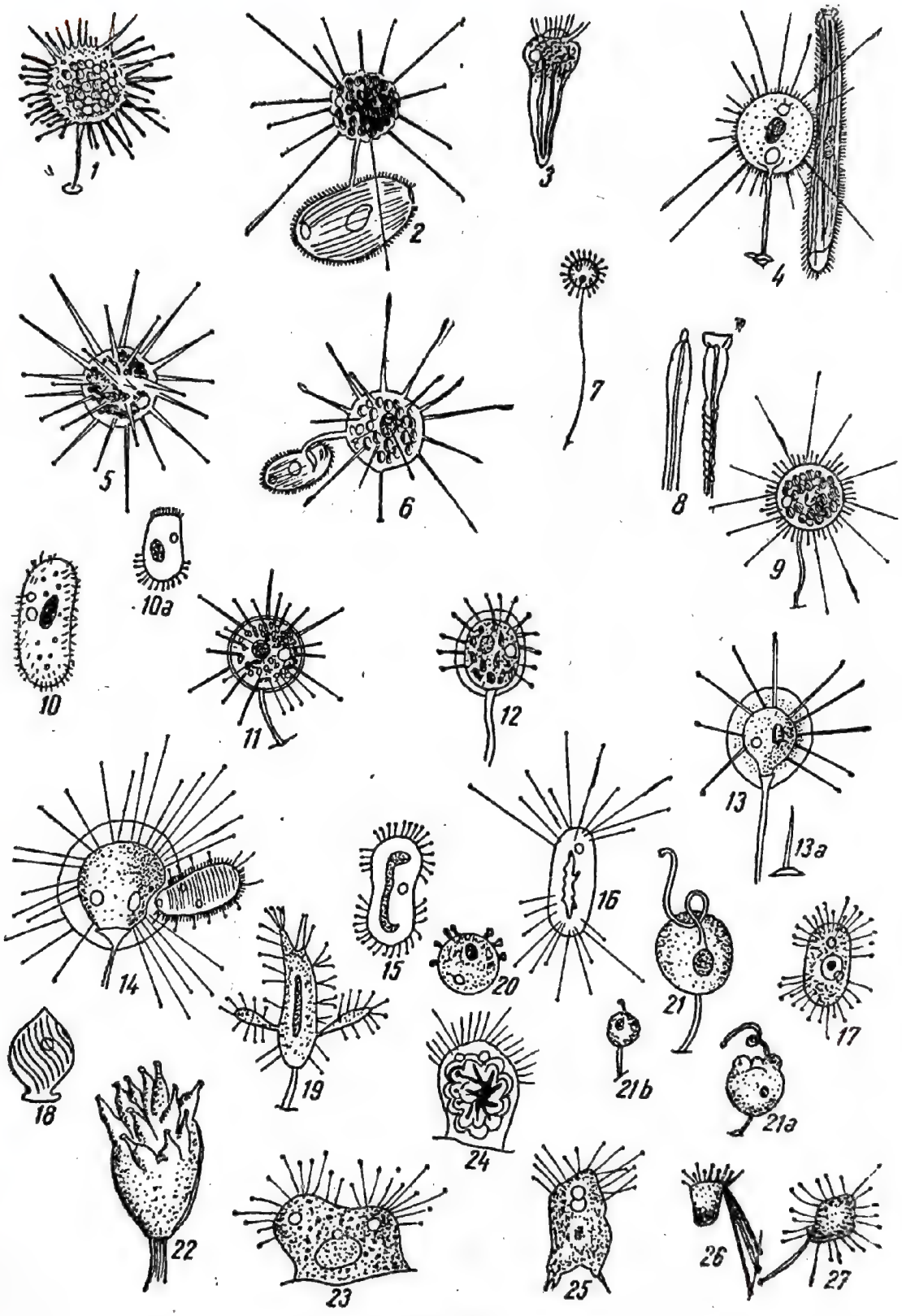


Fig. 261

Scanned with OKEN Scanner

1. Familia **ACINETIDAE** Stein 1859

Forme pedunculate sau fără peduncul, de obicei cu lorică. Tuburile sugătoare sînt zvelte, distal totdeauna cu un nodul, de regulă unite în fascicule, absente la unele forme. Reproducere prin mugurire internă. Cuprinde 20 de genuri.

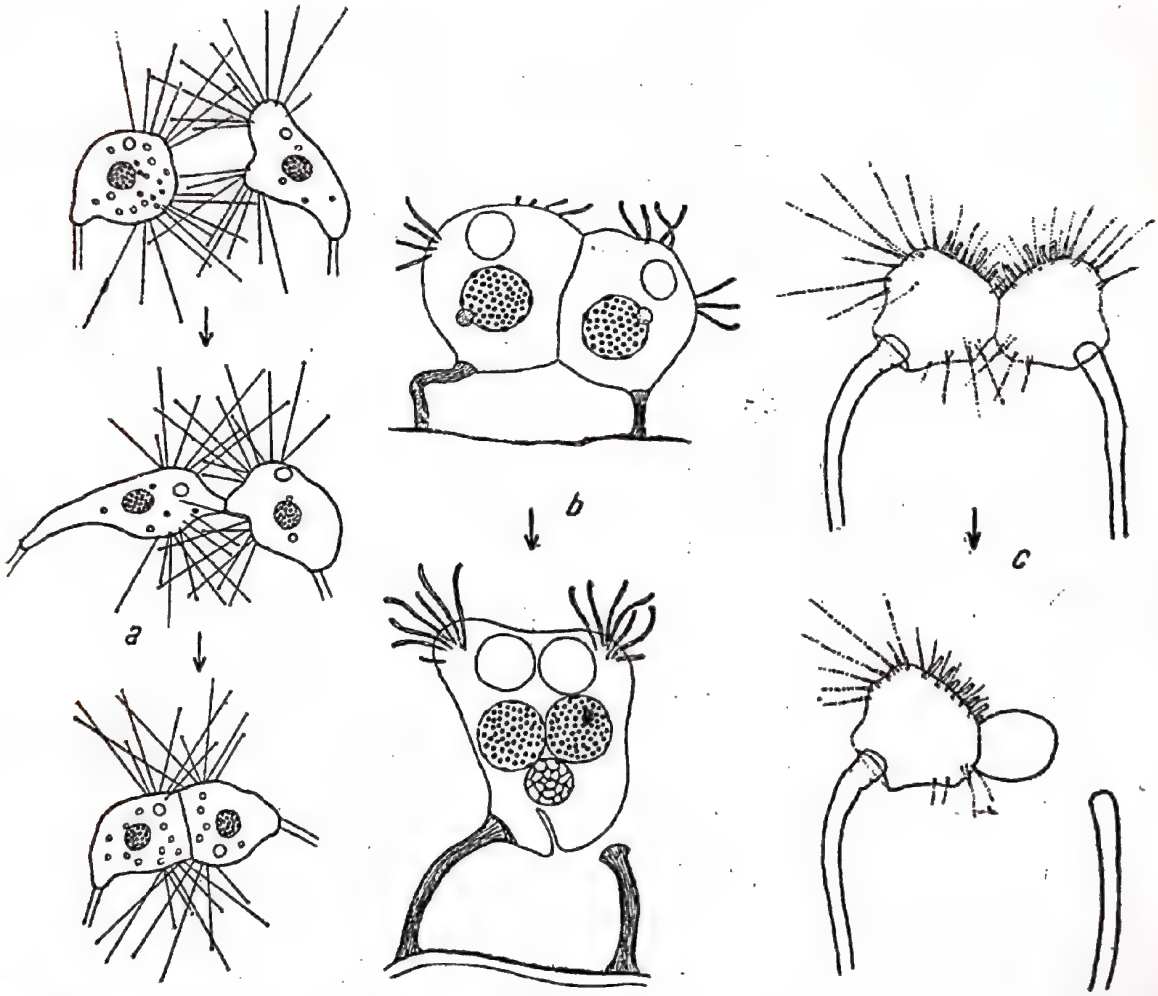


Fig. 262. — Conjugarea la suctori : a — *Tokophrya lemnarum*; b — *T. cyclopum*; c —*Ephelota gemmipara* (după Noble, Collin și Grell, din Canella).

CHEIE DE DETERMINARE A GENURILOR FAMILIEI *ACINETIDAE*

(fig. 263, 264 și 265)

1 (2) Corpul sferic, fără tentacule și peduncul. Paraziți în infuzori dulcicoli și marini, mai ales în peritrihi, *Opisthonecta*, *Trichodina* etc..... **Endosphaera**

2 (1) Paraziți în alte gazde..... **3**

3 (4) Corpul cu contur emisferic, alungit, fără pedunculi și lorică. La capete unul sau mai multe tentacule. Epizoic pe diverși infuzori din intestinul calului..... **Allantosoma**

4 (3) Alte forme, neparazite, comensale sau libere..... 5

5 (10) Suctori tipici, epizoici pe carapacea și plastronul broaștei țestoase dulcicole *Chrysemys picta* din sud-estul S.U.A..... 6

6 (7) Corpul radial sau bilateral simetric, cu peduncul subțire, striat, de două ori mai lung decît corpul. Cu 4 fascicule de tentacule (1 anterior, 2 lateral la mijloc și 1 posterior) .... **Multifasciculatum**

7 (6) Fără peduncul lung și subțire. Posterior și lateral la mijloc fără fascicule de tentacule. Corpul elipsoid..... 8

8 (9) Corpul radial, fără peduncul și lorică, atașat direct pe substrat. Pe corp 7—8 cute longitudinale. Numai 1—2 fascicule de tentacule cu gămălii ..... **Anarma**

9 (8) Corpul patruradial, cu peduncul scurt și gros. Anterior un fascicul de tentacule cu gămălii. Lorica rigidă, aderentă, acoperită cu particule detritice. Longitudinal 4 șanțuri..... ..... **Squalorophrya**

10 (5) Forme din alte biotopuri decît *Chrysemys*.....11

11 (12) Lorica conică, anterior în contact cu corpul plasmatic, apical cu 1—6 tentacule retractile puternice, lungi cît corpul, și numeroase tentacule mici. Majoritatea forme marine, pe *Obelia*..... **Acinetopsis**

12 (11) Fără astfel de tentacule puternice centrale.....13

13 (14) Corpul sferic, fără lorică, tentaculele în buchete, cu sau fără peduncul rudimentar. Ape dulcicole, între frunze putrede.... ..... **Hallezia (Paracineta)**

14 (13) Corpul nu este sferic.....15

15 (16) Lorica în formă de cupă, complet ocupată de corpul plasmatic. Anterior cu 12—15 tentacule în formă de butelie cu noduleț distale. Pedunculul gros, lung aproape cît corpul. Pe hidrozoarul marin *Diphasia*..... **Dactylophrya**

16 (15) Corpul altfel organizat.....17

17 (18) Corpul conic (30 μ), fără tentacule, anterior mai larg. Aderă, cu un peduncul scurt și gros (3—4 μ), de alți suctori. Apă sărată, pe *Acineta tuberosa*..... **Pseudogemma**

18 (17) Cu tentacule..... 19

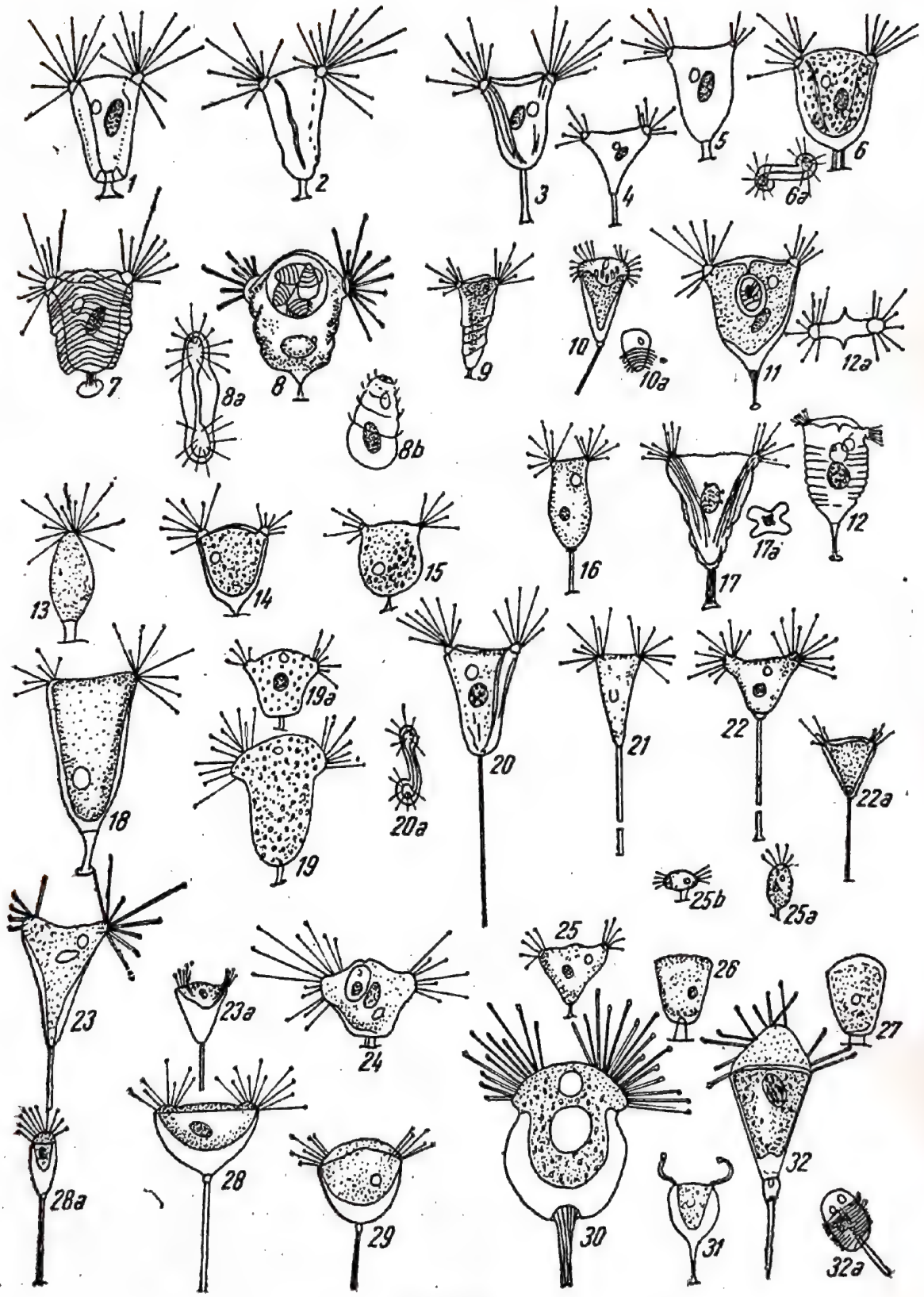


Fig. 263

Scanned with OKEN Scanner

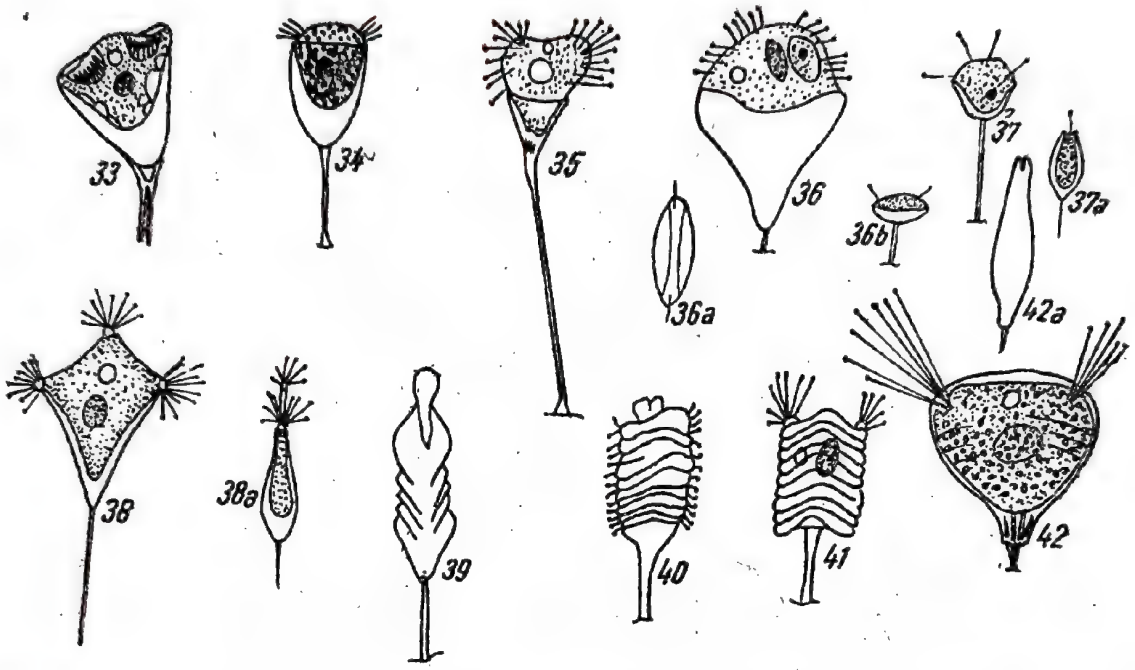


Fig. 263. — 1—19 (fără 10 şi 17), *Acineta foetida*, specie extrem de variabilă; 1, 2 — în infuzie pe alge marine din Brazilia; 3,4 — din Helgoland; 5 — din Kiel; 6, 7 — din Sylt şi Oldesloe; 6a — aspect hipotetic frontal; 8a — aspect frontal, 8b — migrant (Schwarmer); 10 — *A. cucullus* Cl.-L., lăţimea loricii 260 μ; 11, 12, 12a — *A. foetida* după Entz de la Someşeni; 12a — frontal; 13 — profilul unei forme din Columbia; 14 — formă din Marea Baltică; 15 — din Marseille; 16 — forma *tuberosa* din Columbia ; 17 — a, 18, 19 a — *tuberosa* f. *brevipes* Collin; 17 a — secţiune transversală; 19 a — formă juvenilă; 20—23 — *A. tuberosa* Ehr., lorica 50—100 μ, pedunculul totdeauna lung; 20 — formă salmastricolă, pe *Cordylophora*; 20 a — aspect frontal ipotetic; 21 — din Columbia ; 22 a — după Ehr.; 23 — după Sand.; 23 a — *A. poculum* Hertw.; 24 — *A. corophii* Coll., 25 × 35 μ, pe branhii de *Corophium*; 25 — *A. minuta* Wail., 23—30 μ, pe copepode din Columbia, a — profil, b — formă tînără; 26, 27 — *A. laevis* Dons, 50—70 μ; 28 — *A. compressa* Cl.-L., lorica 90 μ; 28 a — profil; 29 — după Cl.-L.; 30 — *A. constricta* Coll., 55 μ, ped. 80 μ; 31 — *A. dibdalteria* Parona, 50 μ, două tentacule puternice; 32 — *A. papillifera* Kepp., lorica 80 μ. Odesa, salmastricol, 32 a — aceeaşi specie migrant; 33 — *A. collini* Coll., 100 μ; 34 — *A. nieuportensis* Sand., lorica 30—40 μ, salmastricolă; 35 — *A. craterellus* Coll., plasmozomul 50—60 μ; 36 — *A. emaciata* Maup., 8—62 μ, a — frontal, b — juvenil; 37 — *A. pusilla* Maup., 10 μ, a — profil; 38 — *A. jolyi* Maup., 70—100 μ, a — profil; 39 — *A. contorta* Gourr-Roes.;40 — *A. parroceli* G.-R.; 41 — *A. sulcata* Dons, 18—50 μ; 42 — *A. pulchra* Kahl, 70 μ; a — profil.

Scanned with OKEN Scanner

Fig. 264. — 1 — *Acineta crustaceorum* Sand., lorica 9 μ; 2 — *A. pyriformis* Gass., 60 μ; 3 — *A. ornata* Sand., 40 μ, a — frontal; 4 — *Paracineta multitentaculata* Sand., 300 μ, 125 de tentacule; 5, 6 — *Acineta complanata* Grub.; 5a — frontal; 6a — formă tîrîtoare, apedunculată; 7 — *A. schulzi* Schulz; 8 — *Acinetopsis campanuliformis* Coll., 45—50 μ; 9 — *Thecacineta inclusa* Meun., lorica 100 μ; 10 — *Th. donsi* Dons; 11 — *Th. calix* Schröd., lorica 80 μ; 12 — *Th. desmodorae* Schulz, lorica 75 μ; 13 — *Th. gracilis* Wailes, lorica 110 μ; 14 — *Th. cothurnioides* Coll., lorica 50 μ; 15 — *Th. solenophryaeformis* Sand., lorica 30 μ; 16 — *Th. parva* Schulz, lorica fără peduncul 18—22 μ; 17 — *Metacineta mystacina* Ehr.; 18 — *Thecacineta cypridinae* 19 — *Paracineta patula*; 20 — *P. pachytheca*; 21 — *P. patula*; 22 — *P. saifulae*; 23 — *P. divisa*; 24 — *P. vorticelloides*; 25 — *P. crenata*; 26 — *Acineta cattanei*; 27, 28 — *Paracineta jorisi*; 29 — *P. pleuromammae* Steuer; 30 — *P. möbiusi*; 34 — *P. pachytheca*; 32 — *P. homari*; 33 — *P. livadiana*; 34 — *P. dadayi*; 35 — *Acinetopsis rara*; 36 — *Paracineta oviformis*; 37, 38 — *Thecacineta möbiusi*; 39 — *Paracineta livadiana*; 40 — *P. patula* (?) 41 — *P. parva*; 42 — *P. homari*; 43 — *P. irregularis*; 44 — *P. neapolitana*; 45 — *Pseudogemma pachystyla* a — *migrant*; 46— *Acinetopsis tentaculata*; 47 — *Pottsia* (*Pottsiocles* Corl.) *infusiorum* a — migrant; 48 — *Tachyblaston ephelotensis*; 49 — *Dactylophrya roscovita*; 50 — *Paracineta tuba* Zel., lorica 90 μ; 51 — *Acineta infundibuliformis* Wang., lorica incl. peduncul 110 μ; 52 — *A. annulata* Wang., lorica 60 μ, inelată.

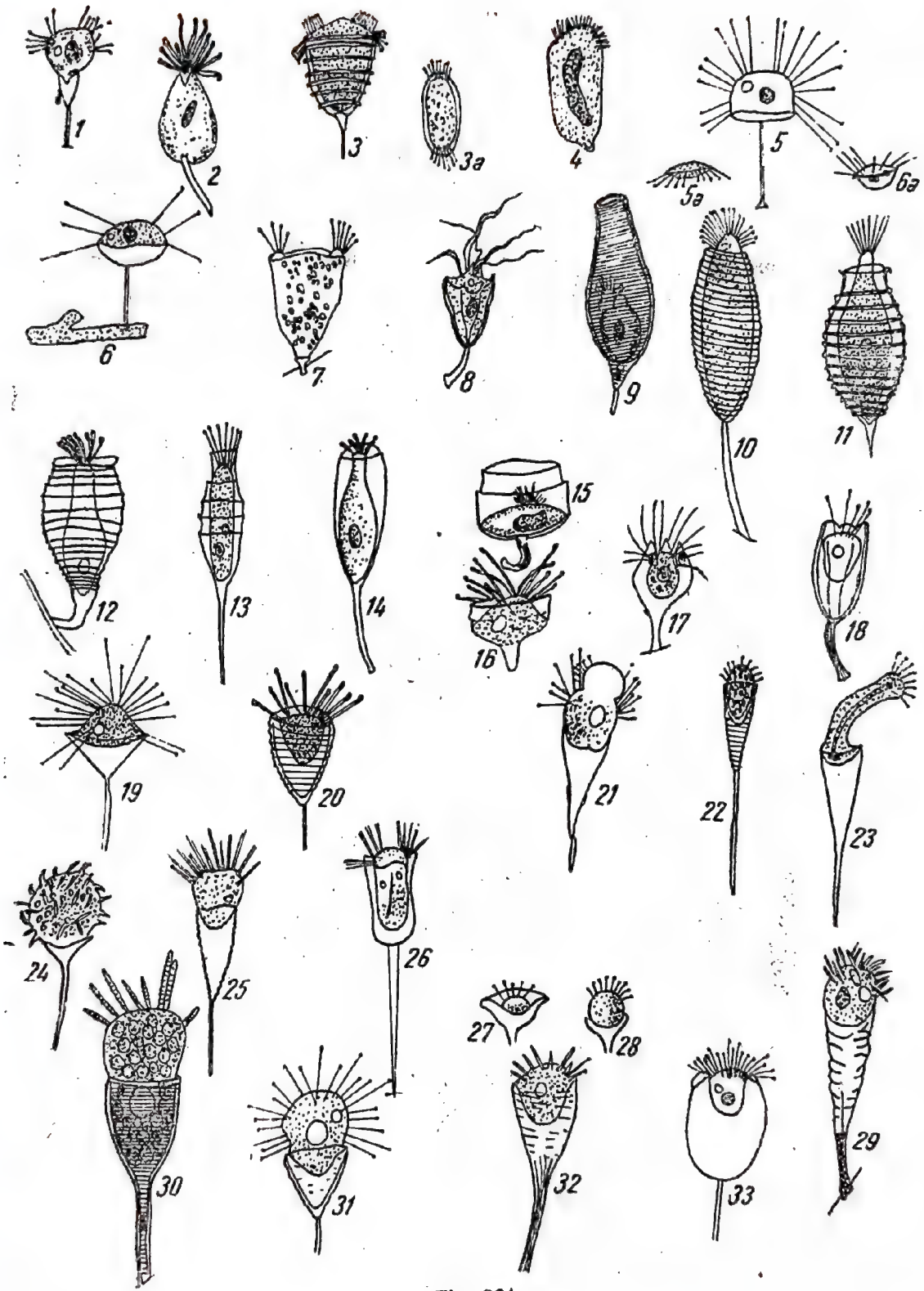


Fig. 264

Scanned with OKEN Scanner

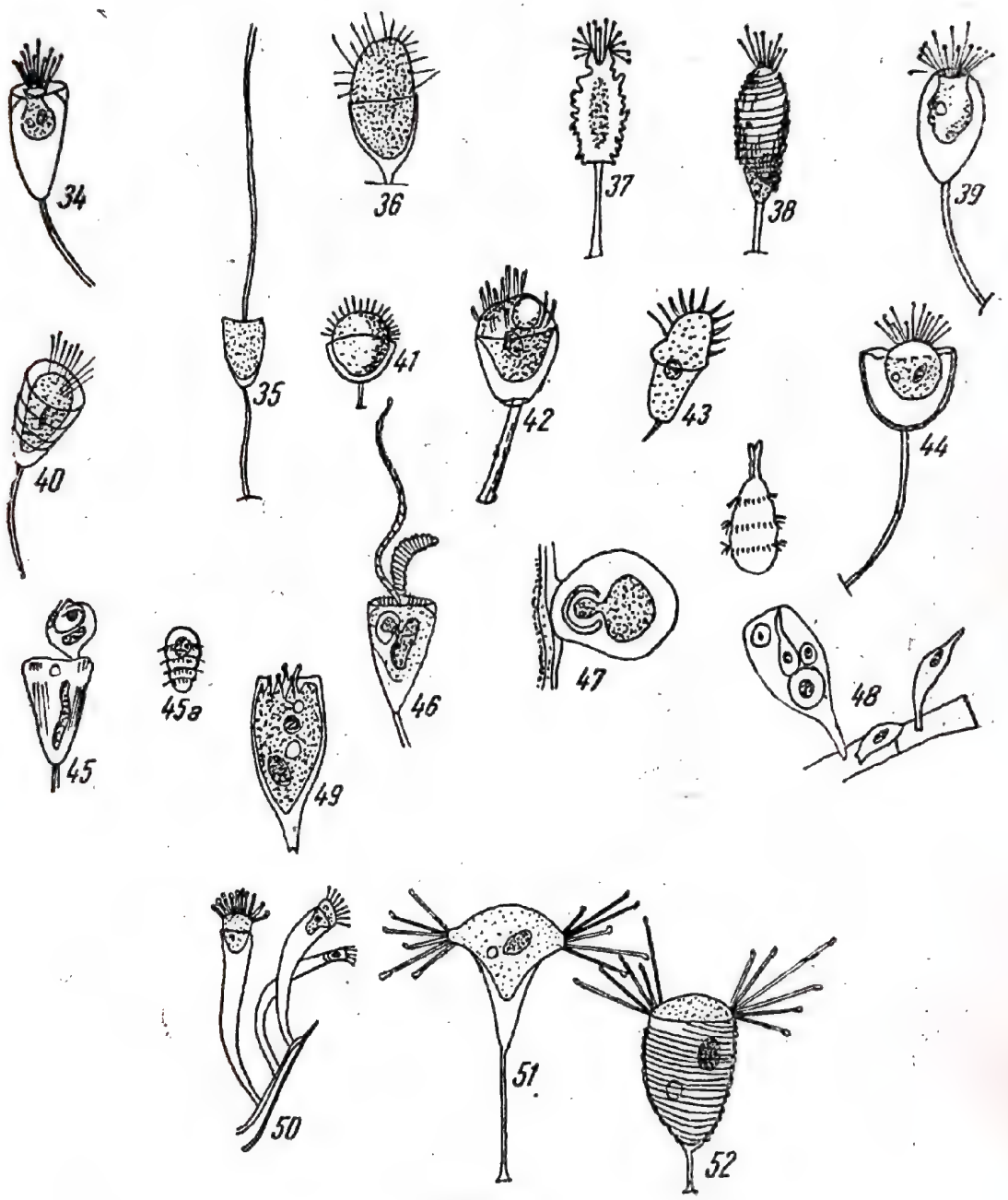


Fig. 264

19 (20) Fără lorică. Corpul piriform sau piramidal, tentaculele în 1—4 buchete, toate frontale. Pedunculul fin, de grosime uniformă, nu este rigid. Dulcicol.....**Tokophrya**

20 (19) Cu lorică 21

21 (22) Cu lorica triunghiulară sau cilindrică și relativ lungă (4 :1), atașată de substrat, aproape fără peduncul, complet ocupată cu plasmă. Anterior, la două capete opuse, cîte un fascicul de tentacule. Ape dulci, pe *Lymnaea* și *Ranatra*....**Periacineta**

22 (21) Lorica de altă formă, lungă, altfel localizată.....23

23 (24) Lorica întinsă, cu marginea liberă, plasma ocupînd-o numai parțial. Pedunculul fin, drept, lung. Forme marine, pe hidrozoare marine ș.a. Tentaculele anterior. Cîteva specii..... ..... **Thecacineta**

24 (23) Lorica cu altă formă, localizarea plasmei diferită.....25

25 (26) Lorica compactă, de forme diferite, prinsă direct pe substrat, plasma nu o umple, tentaculele în fascicule. Ape dulci, stătătoare..... **Solenophrya**

26 (25) Lorica nu aderă direct la substrat, ci are de obicei un peduncul..... 27

27 (28) Lorica cu un peduncul scurt, neregulat. Tentaculele repartizate pe suprafața anterioară. Marin, pe suctorul *Ephelota gemmipara*, aceasta pe hidroizi, briozoare etc.....**Tachyblaston**

28 (27) Lorica de obicei cu un peduncul drept, de lungime diferită. Tentaculele în 2 (1 sau 3) fascicule. Lorica mai mult sau mai puțin turtită, plină sau nu cu plasmă. Numeroase specii dulcicole, salmastre sau marine.....**Acineta**

Un interesant acinețian parazit este *Potisia infusoriorum* (Chatt. și Lwoff, 1927) din infuzorii marini *Folliculina ampulla, F. elegans, Cothurnia ingenita, C. socialis* și *Actinocyathula*.

Pe foliculinele parazitate acinețienii se prezintă în mase incolore, refringente, subsferice, ca și cînd ar fi mugurii infuzorului de care par lipiți și transportați pasiv, conform mișcărilor gazdei. Tentaculele acinețianului nu sînt vizibile la animalul imobil sau colorat *in toto*, ci numai la gazda rasă de pe substrat sau degenerată. Se observă uneori, desprinși de plasma gazdei, cîțiva paraziți cu cel mult 4 tentacule, inserate în mod neregulat. „Rădăcinile" potsiei sînt adînc înfundate în corpul gazdei. La acinețian se observă slabe mișcări de contracție și retragere.

Fig. 265. — *Tokophrya cyclopum* Cl.-L., stadiu inițial de transformare în migrant, 50 μ; 2 — stadiu final cu apariția brîului de cili; 3 — *T. infusiorum* St., 60 μ, fasciculele de tentacule sînt încrucișate; 4 — stadiu de mugurire; 5 — *T. lemnarum* (St.), stadiu tînăr, fără peduncul, maximum 100 μ; 6 — adult; 7 — două animale în conjugație; 8 — *T. quadripartita* Cl.-L., 80—100 μ; 9 — *Acineta cuspidata* Stokes, 30—40 μ, tentaculele lungi, flexibile, în două fascicule; 10 — *A. flava* Stokes, 100 μ, lorica turtită; 11 — *A. lacustris* Stokes, 75—185 μ, bilateral, cîte un orificiu pentru ieșirea celor două fascicule de tentacule, nucleul alungit; 12 — *Periacineta (Acineta) linguifera* (Cl.-L.), 200 μ, aspect pe lat, în interior un embrion; 13 — profil, pe lorică mulți pedunculi de la colonii de *Vorticella*; 14 — lorica unui individ tînăr; 15, 16 — *P. buckei* (Kent), max. 125 μ; animale tinere, cu o singură vacuolă pulsatilă; 17 — animal adult, o vacuolă principală și două secundare, la stînga un infuzor captat; 18 — *Solenophrya crassa* Cl.-L., max. 160 μ; 19 — trei exemplare de *Endosphaera*, parțial ca migranți în *Epistylis plicatilis*.

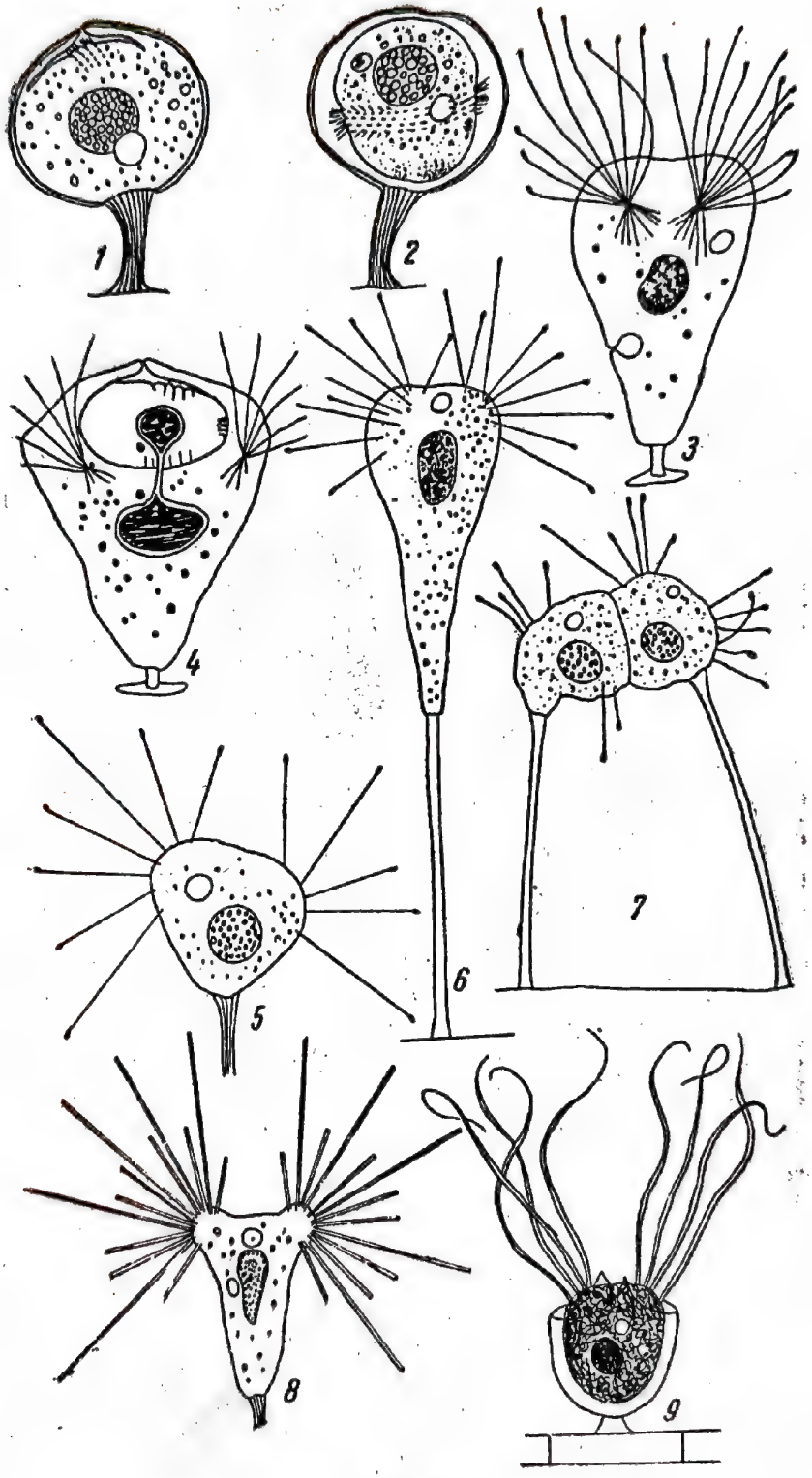


Fig. 265

Scanned with OKEN Scanner

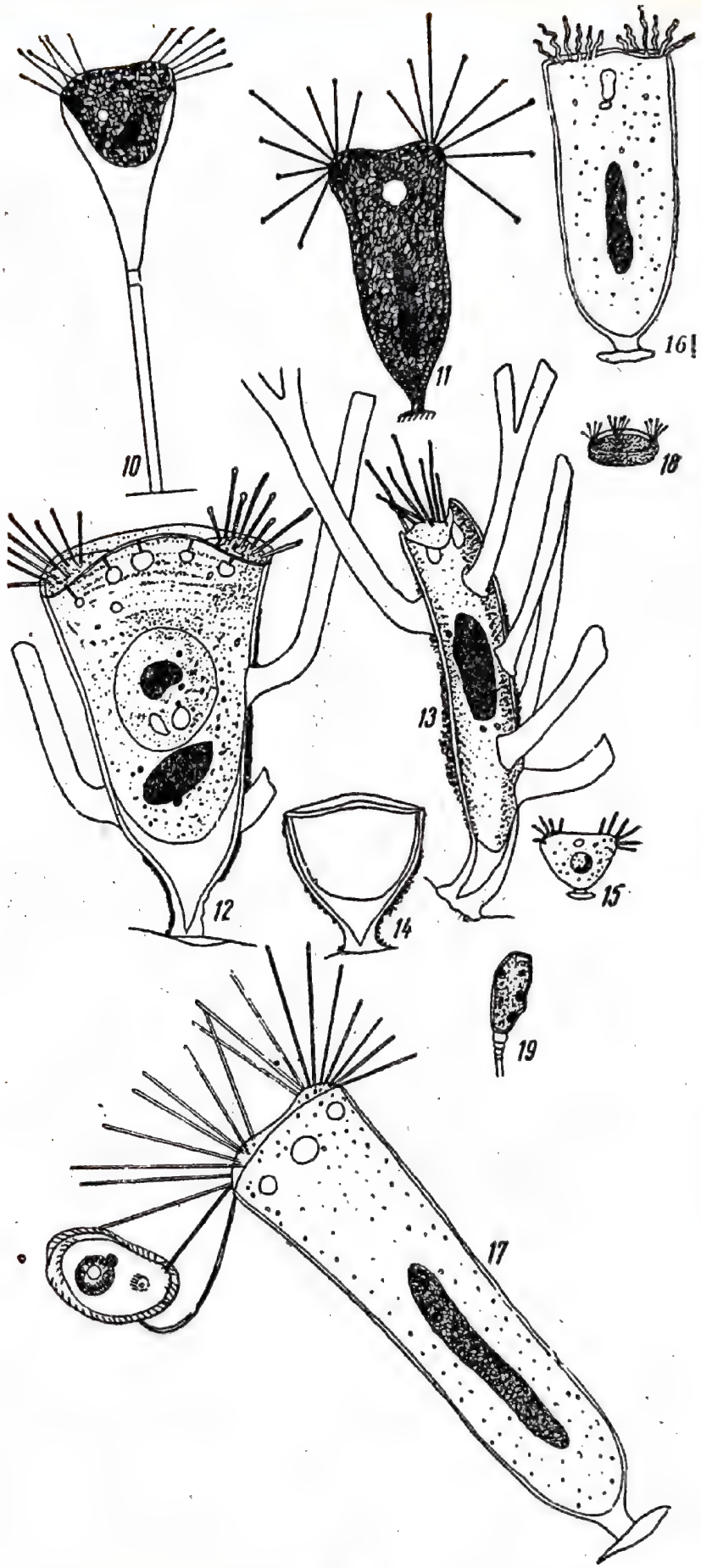


Fig. 265

Scanned with OKEN Scanner

2. Familia **DENDROCOMETIDAE** Haeckel 1866

Corpul fără peduncul și fără lorică. Cu brațe ramificate sau neramificate. Partea sa centrală este sferică, emisferică sau ovală, net delimitată de intersecția brațelor. Are 5 genuri.

La **Dendrocometes** *paradoxus* Stein corpul este rotund, lung pînă la 100 μ, are un număr variabil de brațe ramificate, toate terminîndu-se cu tentacule. Mugurire endogenă. Pe branhii de *Gammarus pulex* și *G. puteanus* (fig. 266).

Stylocometes *digitatus* Clap. și Lachm. (fig. 267, 11) este emisferic, lung pînă la 110 μ fără peduncul, la mijlocul bazei cu un nivel adeziv. Brațe nu există, tentaculele sînt digitiforme, fără nodul distal, inserate pe toată latura distală. Reproducere ca la *Dendrocometes*. Pe branhii de *Asellus aquaticus* și la coloniile infuzorului *Ophryidium versatile*.

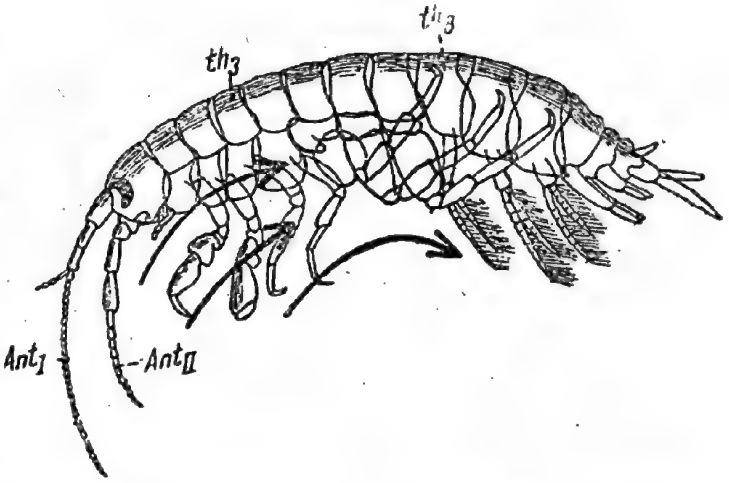


Fig. 266. — Săgeţile indică la *Gammarus* direcţia puternicului curent de apă pe care apendicele toracopodelor 3—8 (th3—th8) îl produc spre branhiile locuite specific de *Dendrocometes paradoxus* ca simforiont (după Pestel).

3. Familia **DENDROSOMATIDAE** Fraipont 1878

Corpul este asimetric, mai mult sau mai puțin ramificat, are o formă neregulată. Nu are peduncul sau disc adeziv bazal. Reproducere prin mugurire simplă sau multiplă internă, uneori prin indivizi vermiformi. Cînd are brațe, acestea nu sînt net delimitate de partea bazală a corpului. Ape dulci și marine. 13 genuri.

CHEIE DE DETERMINARE A GENURILOR FAMILIEI *DENDROSOMATIDAE*

1 (4) Corpul regulat stelar 2
2 (3) Corpul hexaradial (fig. 267, 9) ..... **Staurophrya**
3 (2) Corpul octoradial ..... **Astrophrya**
4 (1) Corpul nu este regulat stelar 5
5 (6) Corpul ca o baghetă lungă (fig. 267, 10 și 269, 39, 40) .... **Rhabdophrya**

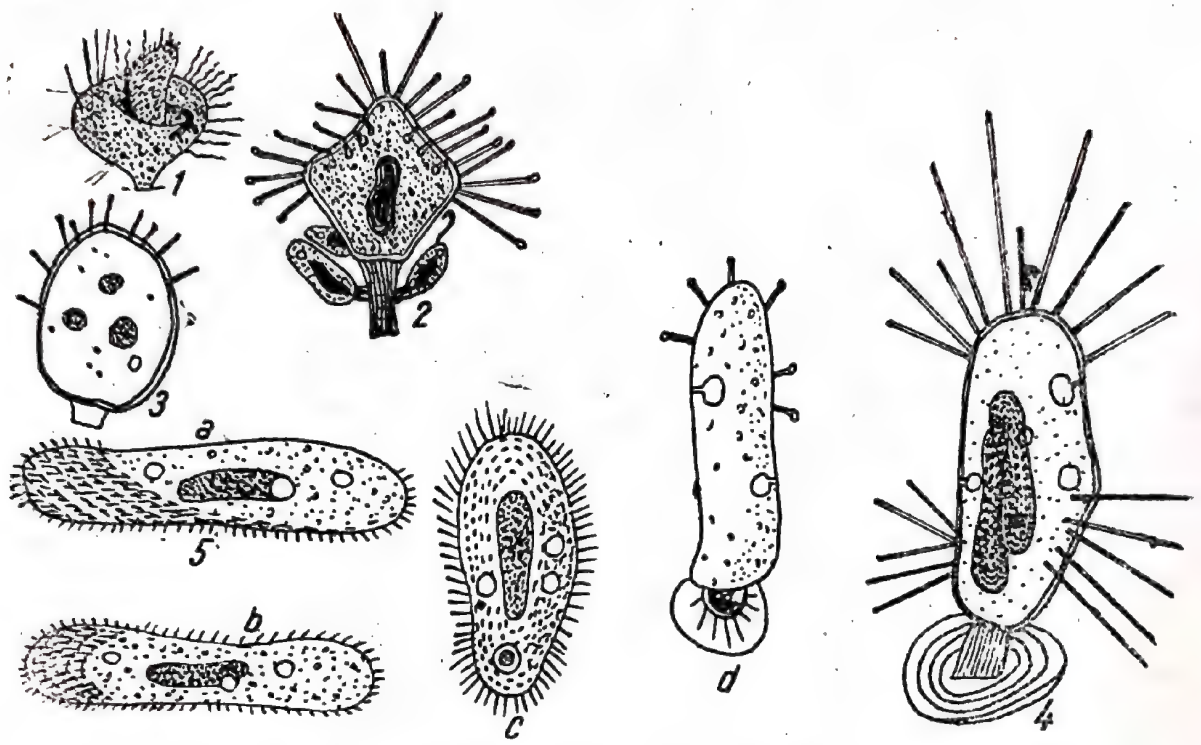


Fig. 267. — 1 — *Discophrya cothurnata* (Weisse), 10 μ, emiţînd un migrant; 2 — *D. ferrum-equinum* (Ehr.), 200 μ, la peduncul trei indivizi de *Rhynchophrya palpans* Collin cu cîte un singur tentacul, de cel mult 180 μ lungime; 3 — *D. cybistri* Coll., 90 μ; 4 — *D. elongata* (Cl.-L.) cu disc adeziv lat; 5a — embrion înotător, aspect lateral, b — acelaşi dorsal, c — embrion la începutul transformării, aspect ventral, cilii imobili, apar discul adeziv şi primele tentacule, d — imediat după aşezare, aspect lateral (după Collin); 6 — *D. acilii* Coll. în mugurire, cavitatea germinativă în formă de fisură oblică; 7 — *Choanophrya infundibulifera* Hartog, animal tînăr care prin tentaculele sale soarbe resturile unui *Cyclops* (picături de ulei, detritus plasmatic, filamente de muşchi striat etc.); 8 — *Trichophrya epistylidis* Cl.-L., max. 240 μ; 9 — *Staurophrya elegans* Zach., 50 μ; 10 — *Rhabdophrya trimorpha* Chatt. şi Coll., max. 140 μ, individ vermiform, a — individ cu tentacule; 11 — *Stylocometes digitatus* Cl.-L., max. 110 μ, pe branhii de *Asellus* şi pe colonii de *Ophrydium*; 12 — *Podophrya fixa* (O. F. Müll.), 10—28 μ, începutul muguririi, a — pedunculul mărit de 1 500 ×; 13 — *P. libera* Py., 10—30 μ; 14 a, b — *P. sandi* Coll., 50 μ, indivizi de forme diferite, c — embrion liber înotător, cu brîu ciliar; 15 — *P. maupasi* Bütschli, 30—35 μ, cu înveliş mucilaginos, la dreapta un flagelat captat; 16 — *P. collini* Root, 40—50 μ adult, a — embrion; 17 — *Sphaerophrya pusilla* Cl.-L. parazitînd în *Paramecium caudatum*, la stînga sus pătrunderea unui migrant, jos cavitatea germinativă cu 4 embrioni, la mijloc ieşirea unui migrant; 18 — *Sph. magna* Mp., 50 μ, cîteva ciclidii prinse (după Eyf.); 19 — *Trichophrya intermedia* Prost., lung. 63—120 μ, suctor dendrosomatid care parazitează în branhiile de *Salmo salar*, stadiu trofic; 20 — poziţia parazitului în branhii; nutriţia parazitului cu ţesuturile gazdei este considerată patogenă (baza secţiunii histologice, făcute de autoare).

Scanned with OKEN Scanner

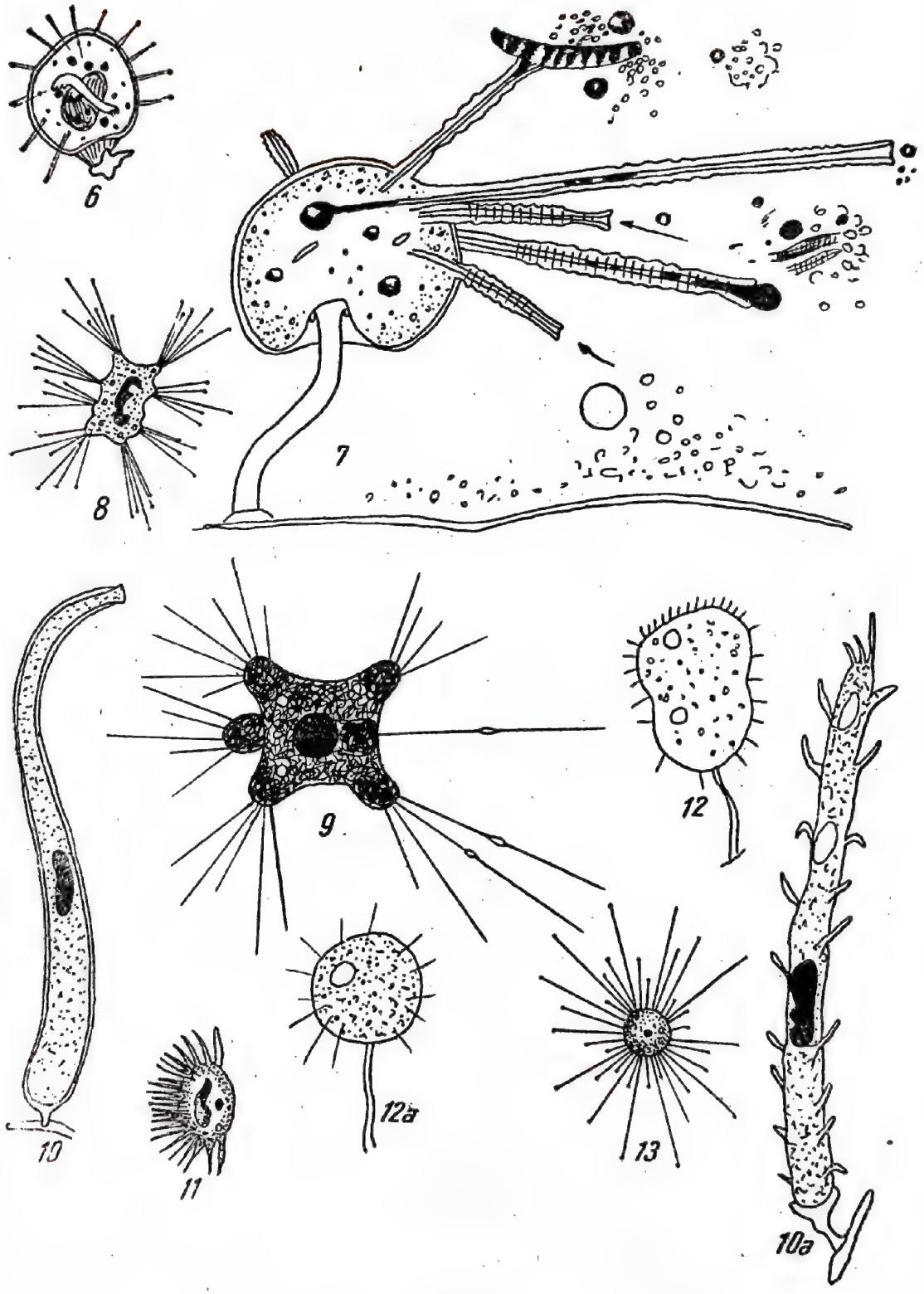


Fig. 267

Scanned with OKEN Scanner

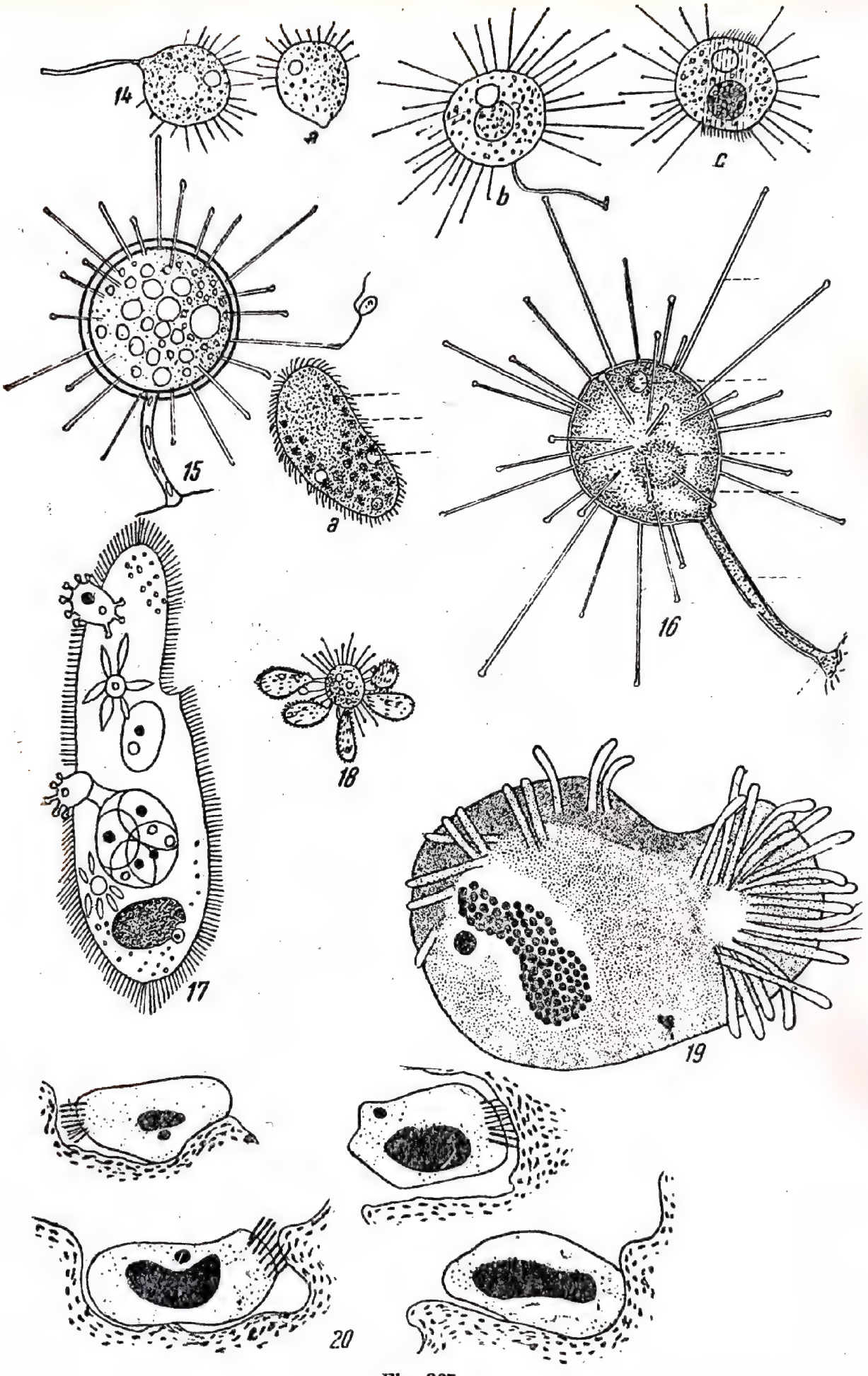


Fig. 267

Scanned with OKEN Scanner

6 (5) Corpul neregulat, nu are aspect de baghetă lungă..... 7
7 (8) Corpul nu este ramificat (fig. 267, 8).....**Trichophrya**
8 (7) Corpul vădit ramificat..... 9
9 (10) Ramurile fără rămurele de al doilea ordin (fig. 269, 36)..... ..... **Lernaeophrya**
10 (9) Ramurile cu rămurele de ordinul al doilea (și al treilea) .... **Dendrosoma**

Dendrosomides (fig. 269, 38) diferă de *Dendrosoma* numai prin existența unui peduncul, *D. paguri* trăiește pe *Eupagurus excavatus* și *E. cuanensis*.

4. Familia **DISCOPHRYIDAE** Collin 1912

Forme relativ compacte, fără lorică. Tentaculele relativ scurte și groase, distal scobite ca niște cupe. Reproducere prin muguri interni. 14 genuri.

1 (2) Cu tentacule numeroase, dispersate, care nu au aspect de trompă (fig. 267, 1—6) ..... **Discophrya**
2 (1) Cu tentacule puține, cel mult 12, toate sau aproape toate flexibile ca o trompă..... 3
3 (6) Cu peduncul..... 4
4 (5) Pedunculul scurt. Corpul și pedunculul ușor curbate..... ..... **Rhynchophrya**
5 (4) Pedunculul lung, corpul nu este curbat, ci sferic (fig. 267, 7). Dulcicol..... **Choanophrya**
6 (3) Fără peduncul ..... **Rhynchaeta**

Thaumatophrya (fig. 268, 23).

5. Familia **EPHELOTIDAE** Kent 1880

Efelotidele sînt comensale pe hidroizi, briozoare, alge etc.; specii marine cu aspect de măciucă cu peduncul gros, tentaculele sînt de două feluri, unele pentru supt, celelalte servind pentru apucat prada. Cu sau fără lorică. Reproducerea prin mugurire exogenă. Patru genuri.

Ephelota (fig. 268, 1—23) nu are lorică. Pedunculul gros, adesea striat. Nucleul de obicei alungit și curbat. Numeroase specii. Pe hidroizi și briozoare trăiesc *E. gemmipara* Hertwig (fig. 268, 1) și *E. coronata* Kent (fig. 268, 16). Aceasta are pedunculul striat longitudinal. În Oceanul Pacific, pe briozoare, trăiește *E. plana* Wailes (fig. 268, 14, 15).

Metephelota Willis, **Spathocyathus** Nie și Lu.

Podocyathus diferă de *Ephelota* prin prezența unei lorici de 42 μ lungime, invers conică. Specii marine pe briozoare, hidrozoare etc.

Scanned with OKEN Scanner

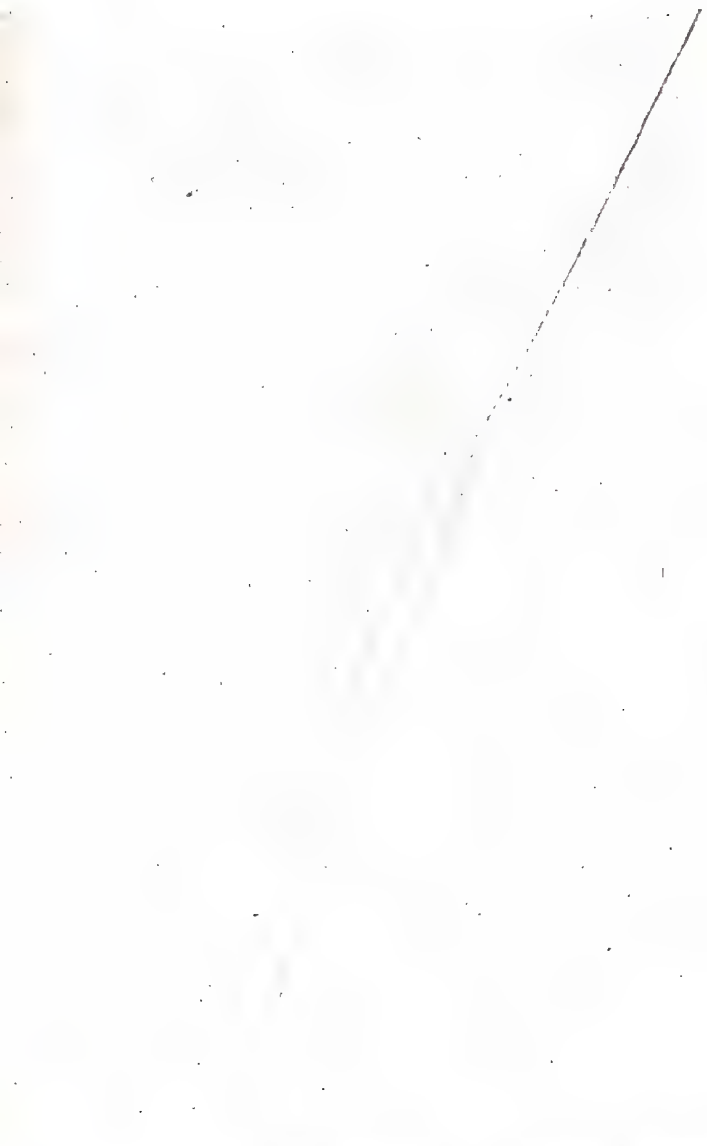


Fig. 268. — 1 — *Ephelota gemmipara* Hertw., max. 300 μ, pedunculul max. 1 570 μ, cosmopolit, masiv pe alge, briozoare etc.; 2 — mugurire multiplă; 3 — *E. microsoma* Maup., 24—34 μ; 4 — *E.* sp. (d. Wailes); 5 — *E. thouleti* Maup., 30—70 μ; 6 — *E. pusilla* Koch, 26—50 μ; 7 — *E. truncata* Fraip.; 8 — *E. neglecta* Sand., 50 μ; 9 — *buetschliana* Ishik., 200 μ; 10 — *E. coronata* Kent; 11 — *E. lacazei* Gourr.-Roes.; 12 — *E. crustaceorum* Hall, 70—115 μ; 13 — *E. mammillata* Dons, 75 μ; 14, 15 — *E. plana* Wailes, 100—320 μ, profil şi pe faţă, pedunculul 100—1 000 μ; 16 — *E. coronata* Wail.; 17 — chist; 18 — *E.* sp. Wail.; 19 — *E. sessilis* Coll., 100 μ, pe *Pyrosoma*; 20 — *E. gigantea* Noble, 300—940 μ; 21 — *E. cothurnata* Dons, chist; 22 — *E. plana* Wail., cu muguri pedunculaţi, 150—320 μ, pedunculul 10—1 000 μ; 23 — *Thaumatophrya trold* Cl.-L., 74 μ; 24 — *Corynophrya lyngbyei* Coll., a — parte de peduncul; 25 — *Ephelota minima* Noble, 22—110 μ, red. 16—84 μ; 26, 27 — *Podocyathus diadema* Kent, 18—33 μ; 28 — *Actinocyathus cidaris* Kent; 29 — *Corynophrya marina* Andr., 170 μ, ped. 110 μ, şi în Marea Neagră; 30 — *C. francttei* Sand.; 31 — *Paracineta limbata* var. *convexa* Dons, 20—50 μ; 32 — *Corynophrya macropus* Meun., 80 μ; 33 — *Ephelota dalyelli* Holt; 34 — *Corynophrya conipes* Mer., 100—190 μ; 35 — *Corynophrya campanula* Schröd., diam. 150—200 μ; 36 — *C. interrupta* Schr.; 37 — *C. steueri* Schr., a — nucleul.

Scanned with OKEN Scanner

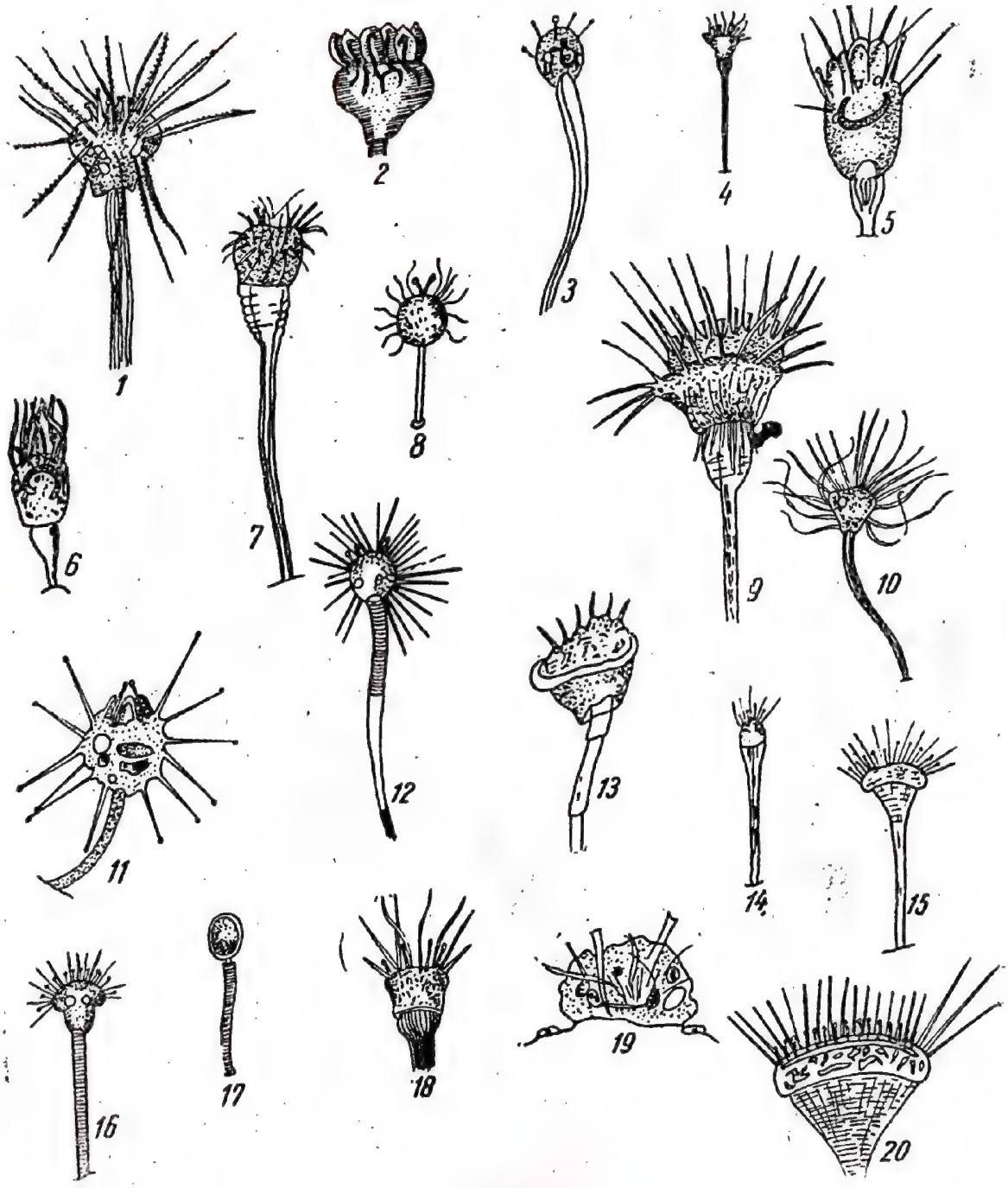


Fig. 268

Scanned with OKEN Scanner

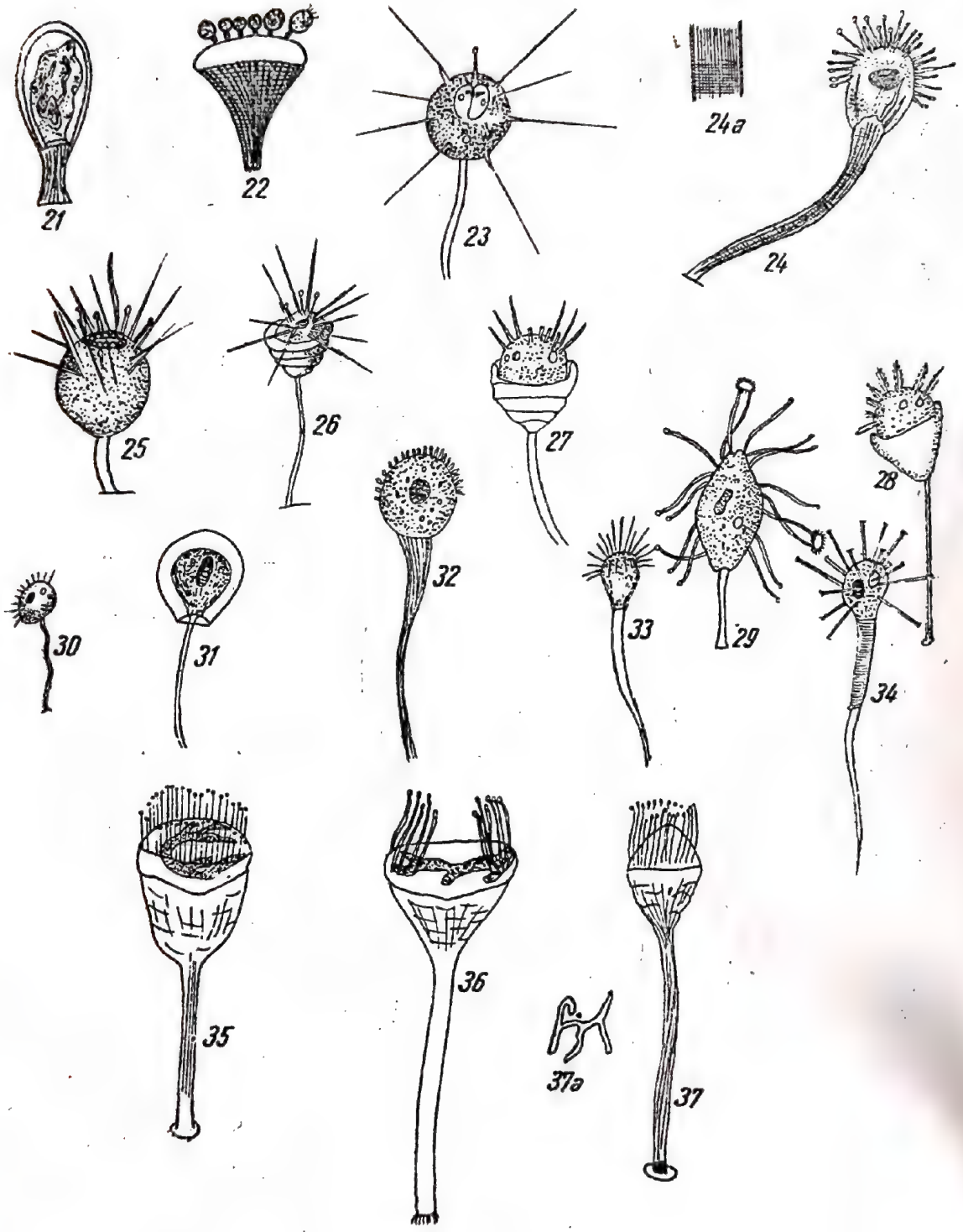


Fig. 268

6. Familia **OPHRYODENDRIDAE** Stein 1867

La partea anterioară a corpului o prelungire lungă și masivă, retractilă, purtătoare de tentacule, sau 3—6 prelungiri similare, mai scurte. Ambele tipuri de prelungiri au distal tentacule sugătoare. Șase genuri, toate marine.

Ophryodendron (fig. 269, 14, 15) *O. porcellanum* Kent (fig. 269, 21), pe *Porcellana*, *O. belgicum* Fraipont (fig. 269, 22) în Oceanul Pacific, pe briozoare și hidrozoare. Alte genuri : **Collinophrya** Kahl (fig. 269, 44—50), **Cucumophrya** Kunz și **Dendrosomides** Ch. și Collin (fig. 269, 38) dulcicol : **Tokophrya** (fig. 265, 1—8).

7. Familia **PODOPHRYIDAE** Haeckel 1866

Această familie se caracterizează îndeosebi prin mugurirea externă, corespunzătoare adeseori unei diviziuni în două celule-fiice egale sau inegale ; suctosporii diferă mult de la un gen la altul. Marine și dulcicole. 11 genuri.

CHEIE DE DETERMINARE A GENURILOR FAMILIEI *PODOPHRYIDAE*

1	(10)	Fără lorică	2
2	(9)	Cu peduncul	3
3	(4)	Corpul aproximativ sferic, un singur tentacul lung, mobil, distal cu nodul. Mugurire exogenă multiplă, apicală. Marin, pe *Ephelota* (fig. 261, 21)	**Ophryocephalus**
4	(3)	Cu mai multe tentacule	5
5	(6)	Corpul în formă de clopot cu marginea oblică la interiorul acestuia tentacule în 3—5 rînduri indistincte. Secțiunea transversală rotund-rectangulară. Pedunculul gros, gol. Marin, pe antenele copepodului *Nitocra typica* (fig. 269, 1)	**Lecanophrya**
6	(5)	Corpul nu are forma de clopot. De obicei este sferic, rar alungit	7
7	(8)	Corpul sferic, pedunculul fin, tentaculele promixal conic îngroșate. Gen marin (fig. 261, 2—4)	**Parapodophrya**
8	(7)	Proximal tentaculele nu sînt îngroșate (fig. 267, 12—16)	**Podophrya**
9	(2)	Fără peduncul (fig. 261, 20; 267, 17, 18)	**Sphaerophrya**
10	(1)	Cu lorică	11
11	(12)	Lorica cu 6 fisuri radiale pentru trecerea tentaculelor	**Metacineta**
12	(11)	Fără fisuri pentru trecerea tentaculelor	13

Scanned with OKEN Scanner

Fig. 269. — 1 — *Lecanophrya truncata* Coll., 50 μ, pe antene de *Ameira* sp. (crust.), poziție taxonomică dubioasă; 2 — 8 — *L. drosera* Kahl, 40—70 μ; 2 — latura dreaptă a unui individ bine hrănit, 3 — privire în cavitatea centrală peste buza joasă, lipsită de tentacule, 4 — individ slab, cu o *Holosticha diademata*, prinsă, 5 — individ cu mugure, 6 — secțiune optică transversală tentaculele cele mai interne putînd lipsi, 7 — aspect apical, tentaculele sînt indicate prin puncte, 8 — tentacul; 9—13 — *L. crassimarginata* Kahl, 40—60 μ; 9 — aspect apical, 10 — aspect oblic de sus și posterior; 11 — dorsal, 12 — secțiune optică sagitală; 13 — latura stîngă; 14, 15 — *Ophryodendron belgicum*, cu trompa pedunculată și vermiform; 16, 17 — *O. abietinum*; 18 — *O. annulatorum*; 19 — *O. sertulariae* Wr.; 20 — *O. multicapitatum* Kent, trunchiul 80 μ, pe izopode; 21 — *O. porcellanum* Kent, trunchiul 50 × 100 μ; 22 — *O. belgicum* var. *stellatum* Wail., 80 μ; 23 — purtător de trompă întinsă; 24 — *O. pedicellatum*, trompa contractată, cu mugure; 25 — *O. reversum* Coll., pe harpacticide; 26, 27 — *O. trinacrium* Grub., max. 200 μ; 28 — *O. conicum* Schröd., 160 μ; 29, 30 — *O. variabile* Grub., aspectele aceluiași individ, a — mamelon posterior, cu ancoră; 31 — *O. porcellanum* K.; 32 — *Rhabdophrya wailesi* Kahl., 100 μ, pedunculul 65—85 μ; 33 — *O. prenanti* Dub., trunchiul 70 μ, adulții vermiformi 600 μ; 34 — *Rhabdophrya truncata* Dons, plasmozomul max. 250 μ; 35 — *Rh. trimorpha* Chatt. et Coll., 150 μ, vermiform; 36 — *Lernacophrya capitata* Perez, 400—500 μ; 37 — tentaculifer; 38 — *Dendrosomides paguri* Coll., tentaculiform 200—300 μ, forma vermoidă max. 350 μ; 39 — *Rhabdophrya nymphonis* Gass., 90—100 μ; 40 — *Rh. populiformis* Gass., 220—247 μ, pedunculul 55—90 μ; 41 — *Trichophrya salparum* Entz, 40—60 μ; 42 — *T. morchellii* Treg., max. 120 μ; 43 — *T. salparum* var. *pyrosomae* Treg.; 44—50 — *Collinophrya dimorpha*, formă disciferă, 44 — dorsal, 45 — stînga, 46 — față, 47 — organit adeziv, transparent, 48 — capătul anterior privit apical, 49 — același stînga, 50 — dorsal oblic, fixat; 51—55 — forme tentaculifere, 51 — tipice, 52 — formă rară, cu 5 tentacule apicale, 53 — formă plasmolitic alungită, 54 — trompa întinsă, 55 — tentacul; 56 — cefalotorace cu patru lecanofrii; 57 — formă tentaculiferă transformînd capătul apical; 58 — formă tentaculiferă, aderînd la *Lecanophrya*; 59 — capătul anterior formînd discul.

Scanned with OKEN Scanner

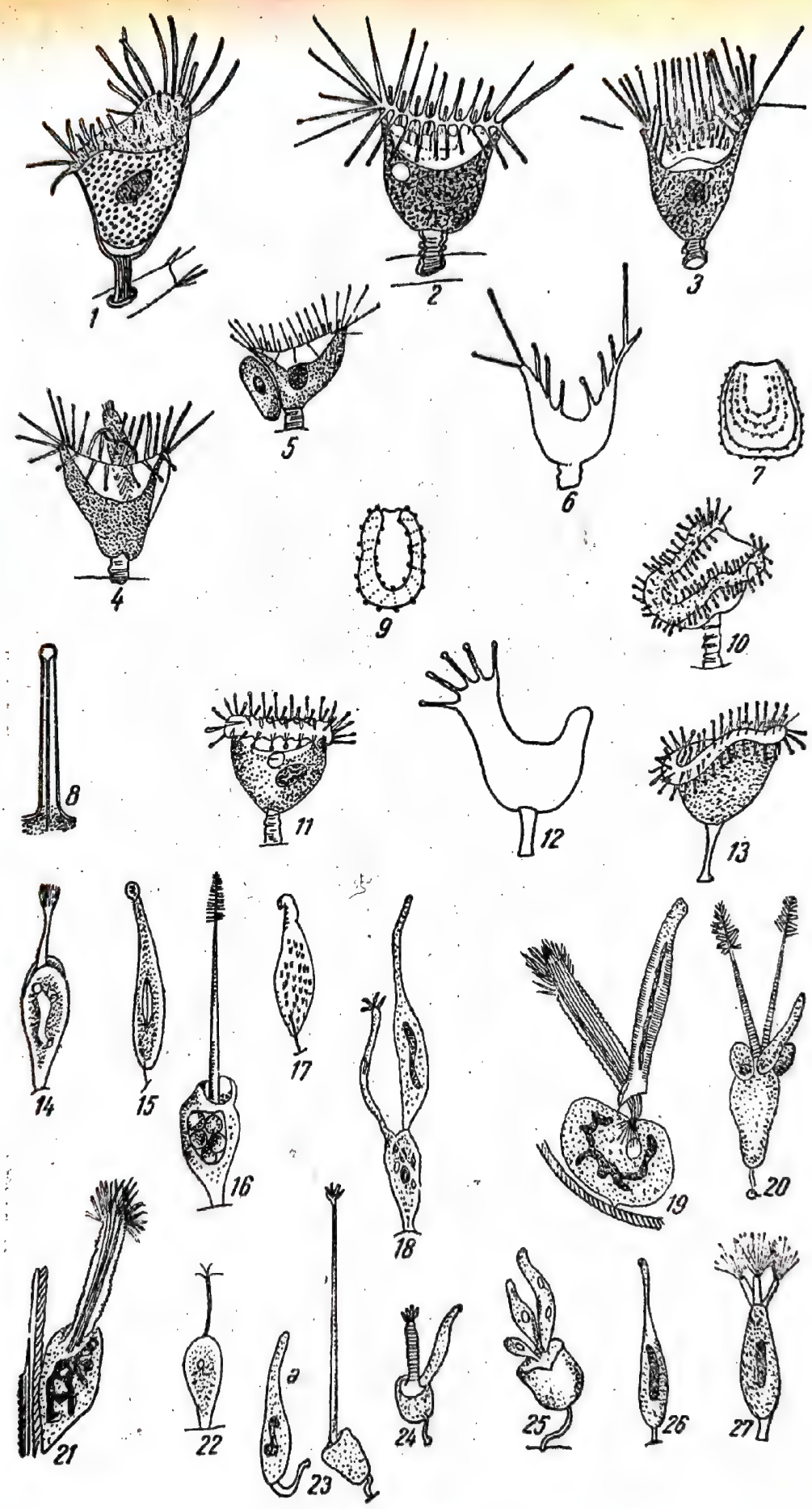


Fig. 269

Scanned with OKEN Scanner

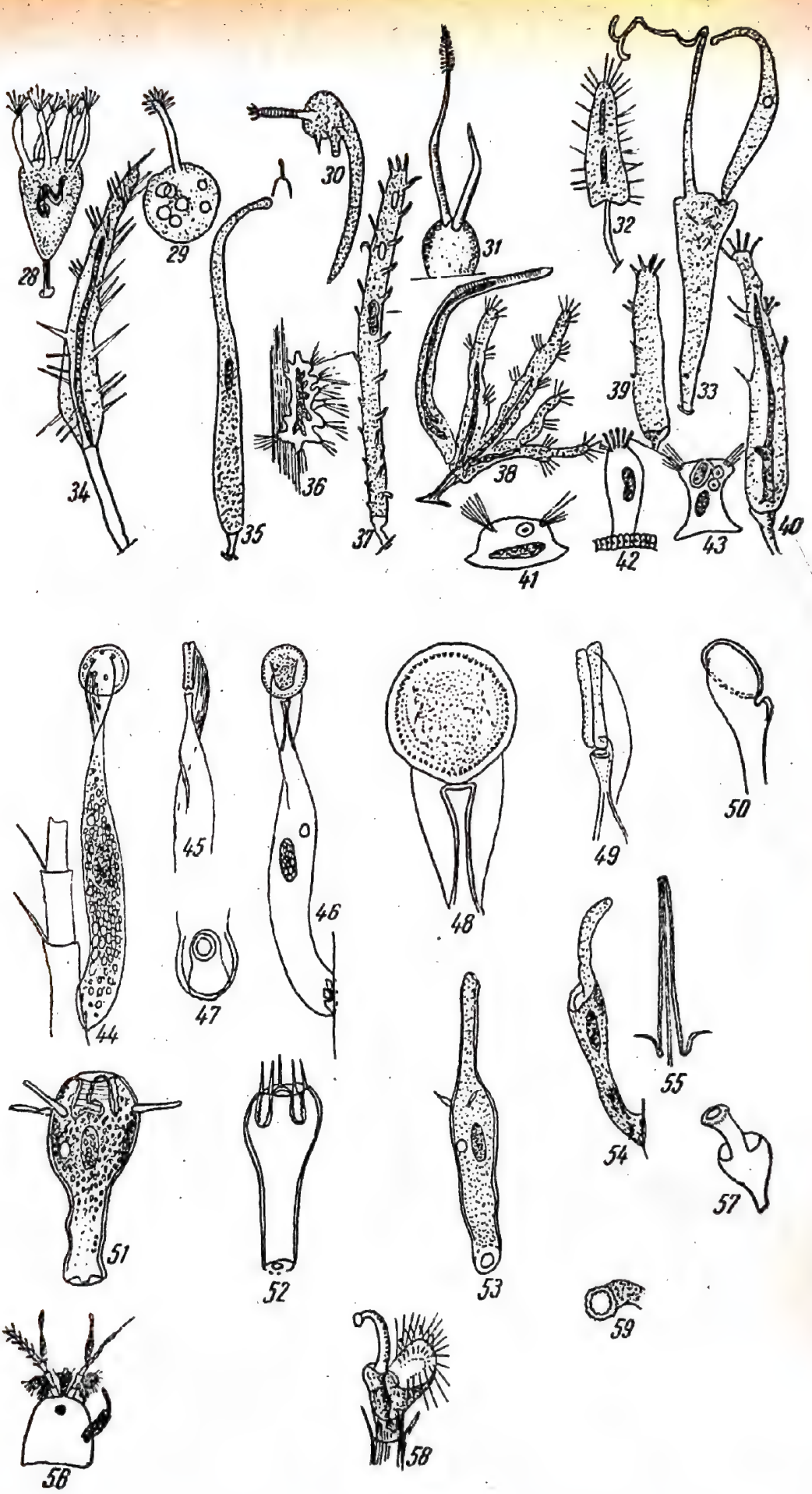


Fig. 269

Scanned with OKEN Scanner

13 (14) Corpul sferic sau elipsoid. Tentaculele numeroase, radiale la toată periferia corpului. Aproape numai forme marine.... (fig. 265, 12—17)..... **Periacineta**

14 (13) 1—2 (rar pînă la 5) tentacule lungi și subțiri, foarte mobile, inserate anterior în lorica bilateral simetrică, posterior subțiată și prinsă de substrat. Dulcicolă, pe *Epistylis*, *Dendrosoma* etc.... ..... **Urnula**

Alte genuri: **Mucophrya** Gaj., **Prodiscophrya** Kormos și **Spelaeophrya** Stammer pe *Gammarus*.]

8. Familia THECACINETIDAE Matthes 1956

La această familie se produc, prin diviziune longitudinală, zoospori cu ciliatură ventrală. Din capătul anterior, tentaculat, al celulei materne se diferențiază polul scapular al urmașului. Zoosporii pot avea aspect normal, însă dimensiuni mari, sau se transformă în așa-zisul vermoid cu disc ciliat (genul **Thecacineta**). De obicei corpul plasmatic al animalului adult se află într-o teacă pedunculată, uniformă, numeroasele sale tentacule fiind inserate la capătul anterior. Singura specie a genului este *T. calix* (Schröder, 1907), găsită pe nematode din familiile *Desmodoidae* și *Epsilonematidae*.

Reproducerea se face prin vermoidul incapabil de înot. Această larvă are un gît vermoid cu un disc terminal ciliat, semănînd astfel cu un cestod. O serie întreagă de specii ale genului *Thecacineta* sînt dubioase. S-au găsit diverse specii pe harpacticide.

Loricophrya Matthes, cu circa 11 specii, are lorică, tentaculele nu sînt grupate în fascicule, iar formarea zoosporilor nu este încă cunoscută. **Trichophrya** (fig. 267, 19).

5. Ordinul APOSTOMATIDA Chatton și Lwoff 1928

Forme asimetrice, citostomul rudimentar, cu o rozetă prin care se ingerează lichid și mici particule solide. Spiralele ciliare rare, cele adorale scurte. Macronucleul oval pînă la lung. Un micronucleu și o vacuolă contractilă. Peste 40 de specii, cuprinse în 2 familii.

În ciclul vital al apostomatidelor, care este foarte complicat, Chatton și Lwoff (1935) disting următoarele faze de dezvoltare:

1. La *trofont*, stadiul vegetativ, rîndurile de cili sînt spiralate spre dreapta, animalul crește, dar nu se divide.

2. *Protomontul* este un stadiu de trecere între cel de trofont şi cel de tomont: infuzorul nu se hrăneşte, produce însă aşa-zisele plăci „viteloide". Nucleul este central, dens, rîndurile de cili se îndreaptă.

3. *Tomontul* se divide, de obicei în stadiul de chist, într-un număr mai mult sau mai puţin mare de indivizi ciliaţi mici.

4. La *protomit* reîncepe torsiunea, care duce la stadiul de *tomit* mic, liber înotător care nu se hrăneşte, ci serveşte pentru răspîndire.

5. *Forontul* este produs de tomit, cînd acesta se ataşează de un crustaceu şi se închistează. Totala transformare în trofont are loc în chist.

Forma obişnuită, activă, este deci cea de trofont. Genurile acestui ordin au fost caracterizate mai ales după sistemul striaţiilor peliculare, scoase în evidenţă prin metoda impregnării cu argint.

La *Foettingeria actiniarum* (Claparède), forontul la copepode, ostracode, amfipode, izopode şi decapode, trofontul în *Actinia mesembryanthemum*, *A. equina*, *Anemonia sulcata* şi alte actinii din apele europene.

Foronţii de *Spirophrya subparasitica* Ch. şi L. îşi ataşează chisturi de crusta copepodului marin *Idya furcata*. La moartea copepodului infuzorul eclozează, pătrunde în cadavru şi creşte. La copepodul ingerat de o hidromeduză chistul reproducător al infuzorului se formează la peretele meduzei. Aici este deci un început de schimbare a gazdei.

1. Familia **FOETTINGERIIDAE** Chatton 1911

Cuprinde 16 genuri. Forme marine, cu o dezvoltare foarte complicată, în cursul căreia se produc metamorfoze repetate, privind îndeosebi orînduirea ciliaţiei. La **Foettingeria** forma gurii pare a fi de tipul *Hypostomata*. Ea are aspect de rozetă, poziţie mijlociu ventrală, o brazdă întinzîndu-se de la gură pînă la marginea corpului. La unele genuri, aspectul gurii este mai mult sau mai puţin rudimentar, la altele gura pare să lipsească complet. Specializarea este particulară, legată de o formă deosebită a ectoparazitismului pe crustacei. La unele forme se constată schimbarea gazdei.

2. Familia **OPALINOPSIDAE (CHROMIDINIDAE)** Hartog 1906

Paraziţi în ficatul unor cefalopode. **Opalinopsis** *sepiolae* Foett. în ficat de *Sepiola rondeleti* şi *Octopus tetracirrhus*. În rinichii şi gonadele de *Sepia elegans* şi *Loligo* sp. parazitează **Chromidina** *(Benedenia) elegans* (Foett.) (fig. 270, d).

Scanned with OKEN Scanner

6. Ordinul **ASTOMATIDA** Schewiakoff 1896

Astomatidele sînt holotrihi fără citostom. Existența unui pretins citofaringe rudimentar la genul *Intoshellina* nu a fost confirmată. Astomatidele formează o grupă artificială, eterogenă, asemănările formelor fiind cauzate de convergența pricinuită de similitudinea biotopurilor. Tot corpul este acoperit cu cili așezați în rînduri, densitatea acestui vesmînt fiind foarte variată. Astfel, apical cilii pot fi mai lungi sau pot lipsi complet. Astomatidele parazitează mai ales în intestinul nevertebratelor dulcicole marine și tericole, fiind deosebit de comune în anelide. Unele forme trăiesc în celom și în țesuturile diverselor organe. Nutriția lor fiind osmotică, ele nu au vacuole digestive. Unele specii nu au nici vacuole pulsatile, altele au una sau chiar mai multe. La haptofriide există dorsal un canal pulsatil care ar putea proveni dintr-o serie de vacuole contractile contopite. Multe forme sînt sedentare, avînd ventuze sau diverse organite adezive. La unele ciliate parazite există cariofori (fig. 270, c—g), la astomatide un aparat ciliar tigmotactic (fig. 271). Macronucleul este sferic, oval sau în formă de panglică, uneori ramificat; micronucleul unic, la unele specii încă negăsit. Reproducerea prin diviziune transversală, mai adesea prin mugurire la capătul posterior. La formele sesile, în cursul muguririi indivizii posteriori nu se desprind uneori complet, încît se produc catene. În cele 48 de genuri, aproximativ 200 de specii.

Opalina (fig. 270, a) și *Protoopalina* (fig. 270, b) sînt genuri apropiate de flagelate.

În tabelul nr. 4 sînt indicate, după J. Lom (1959), 21 de specii de enhitreide cehoslovace (oligochete), cu astomatidele lor parazite.

1. Familia **ANOPLOPHRYIDAE** Cépède 1910

Anoplofriidele parazitează în diverse nevertebrate dulcicole și marine, au nucleu ovoid sau lung, una sau mai multe vacuole pulsatile, lipsind organitele de atac și structurile scheletare. Ciliatura este deasă și uniformă. 12 genuri.

Anoplophrya Stein *(Collinia* Cépède): nucleul oval pînă la cilindric. Una sau cîteva vacuole pulsatile, ciliatura deasă. În celomul și intestinul anelidelor și crustaceilor. Specii numeroase. *A. marylandensis* Conklin, în intestinul de *Lumbricu terrestris* și *Helodrilus caliginosus*. *A. orchestii* Summers și Kidder, în *Orchestia* (gamarid). *A. lumbrici*.

Rhizocaryum Caull. și Mesnil: ventral adîncit ca o ventuză, nucleul ramificat ca o rădăcină. *R. concavum* C. și M., în intestinul polichetelor *Polydora caeca* și *P. flava*.

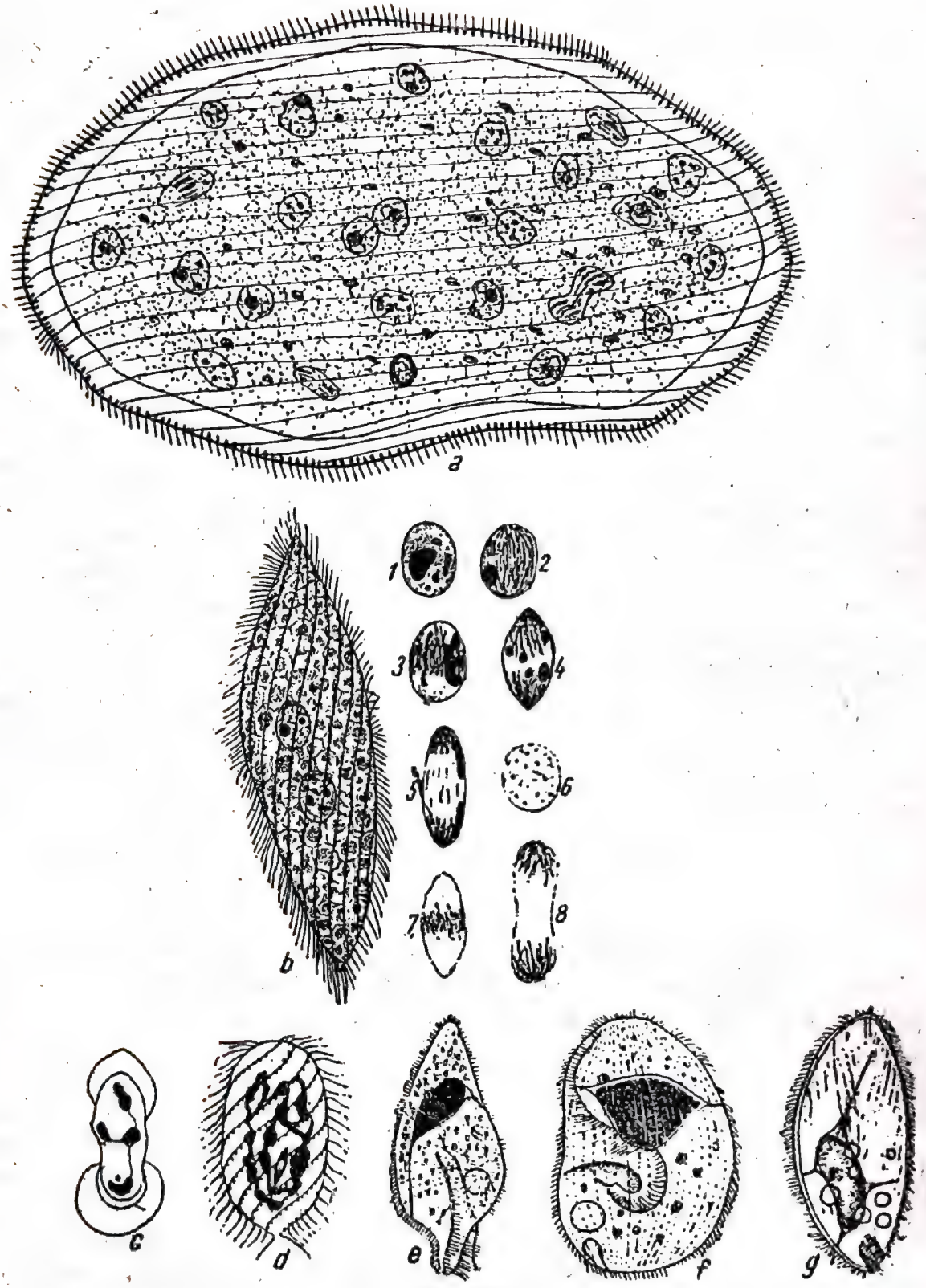


Fig. 270

Scanned with OKEN Scanner

Tabelul nr. 4

Specia de *Astomatida* / Gazda *(Enchytraeidae)*	*Bütschliellopsis janovicensis*	*B. enchitraei*	*B. commune*	*B. parumciliata*	*Akidodes symmatricus*	*A. henleae*	*Jirovecella hegemonis*	*Hoplitophrya henleae*	*Radiophrya enchytraei*	*R. prolifera*	*Mesniliella fastigata*
Buchholzia appendiculata	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
Enchytraeus albidus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
E. argenteus	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
E. buchholzi	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—	—
Fridericia bisetosa	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
F. bulbosa	+	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—
F. dura	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
F. galba	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
F. hegemon	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—
F. leydigi	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
F. lobifera	+	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—
F. perrieri	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
F. ratzeli	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
F. striata	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Henlea dicksoni	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
H. nasuta	+	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—
H. ventriculosa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mesenchytraes beaumeri	—	—	—	—	++	—	—	—	—	—	—
M. flavidus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Marionina sphagnetorum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Fig. 270. — a — *Opalina ranarum* (preparat colorat de Bhatia și Gulati); b — *Protoopalina saturnalis* Lég.-Dub., flagelat, fără citostom, parazitează în peștele marin *Box boops*, nu aparține familiei *Opalinopsidae*, ci opalinidelor, 100—150 μ, 1—8 — diviziune nucleară (după Jirovec); c — forme nucleare caracteristice, unele cu „cariofor", organit de susținere la *Licnophora conklini* Stev.; d — *Chromidina elegans* Foett.; e — *Clevelandia panesthiae* Kidder; f — *Nyctotherus nichancoi* Kidd.; g — *Isotricha prostoma* Stein (după Raabe).

Scanned with OKEN Scanner

Metaphrya Ikeda: piriform. Fără vacuole contractile. *M. sagittae* Ikeda, în celom de *Sagitta* sp. (foetingerid?).

Perezella Cépède: ventral concav pentru adeziune, ca *Rhizocaryum*, o vacuolă contractilă terminală. *P. pelagica* Cép.: în celomul copepodelor *Ascartia, Clausia, Paracalanus*.

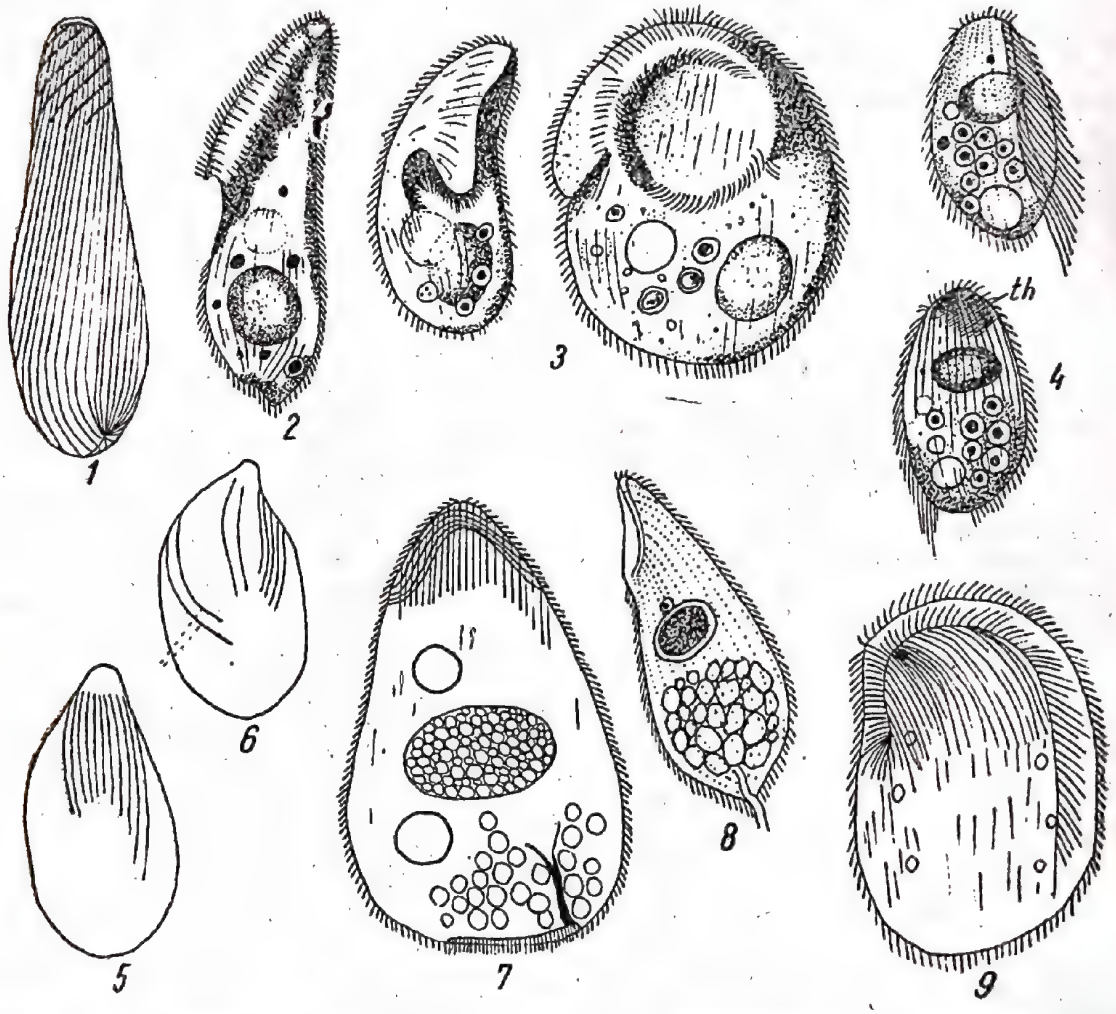


Fig. 271. — Aparatul ciliar tigmotactic la ordinul *Astomatida*. 1 — *Thigmophrys macomae* Ch. Lw.; 2 — *Conchophthirus anodontae* Stein; 3 — *C. discophorus* Mermod; 4 — *Ancistruma tellinae* Issel; 5 — *Heterocineta anodontae* Mawr.; 6 — *Hypocomatidium sphaerii* Jar. Raabe; 7 — *Protoptychostomum simplex* (Andre) Heid.; 8 — *Ptychostomum saenuridis* Stein; 9 — *Metaradiophrya falcifera* Stein (din Raabe).

Dogielella Poljansky: parazit în parenchim de platozi și moluște. Cu vacuolă contractilă terminală. *D. sphaerii* P., în *Sphaerium corneum*; *D. minuta* P., în plathelmintul *Stenostomum leucops*; în aceeași gazdă *D. virginia* (Kapner și Carroll).

Tigmotrihul **Orchitophrya** Cépède, cu singura specie *O. stellarum* Cép. (hemispeirid?), din gonadele echinodermului *Asterias rubens*.

Kofoidella Cép., cu unica specie *K. eleutheriae* C., în cavitatea gastro-vasculară a meduzei *Eleutheria dichotoma*.

Herpetophrya Siedlecki cu specia *astoma* S., în celomul anelidului *Polymnia*.

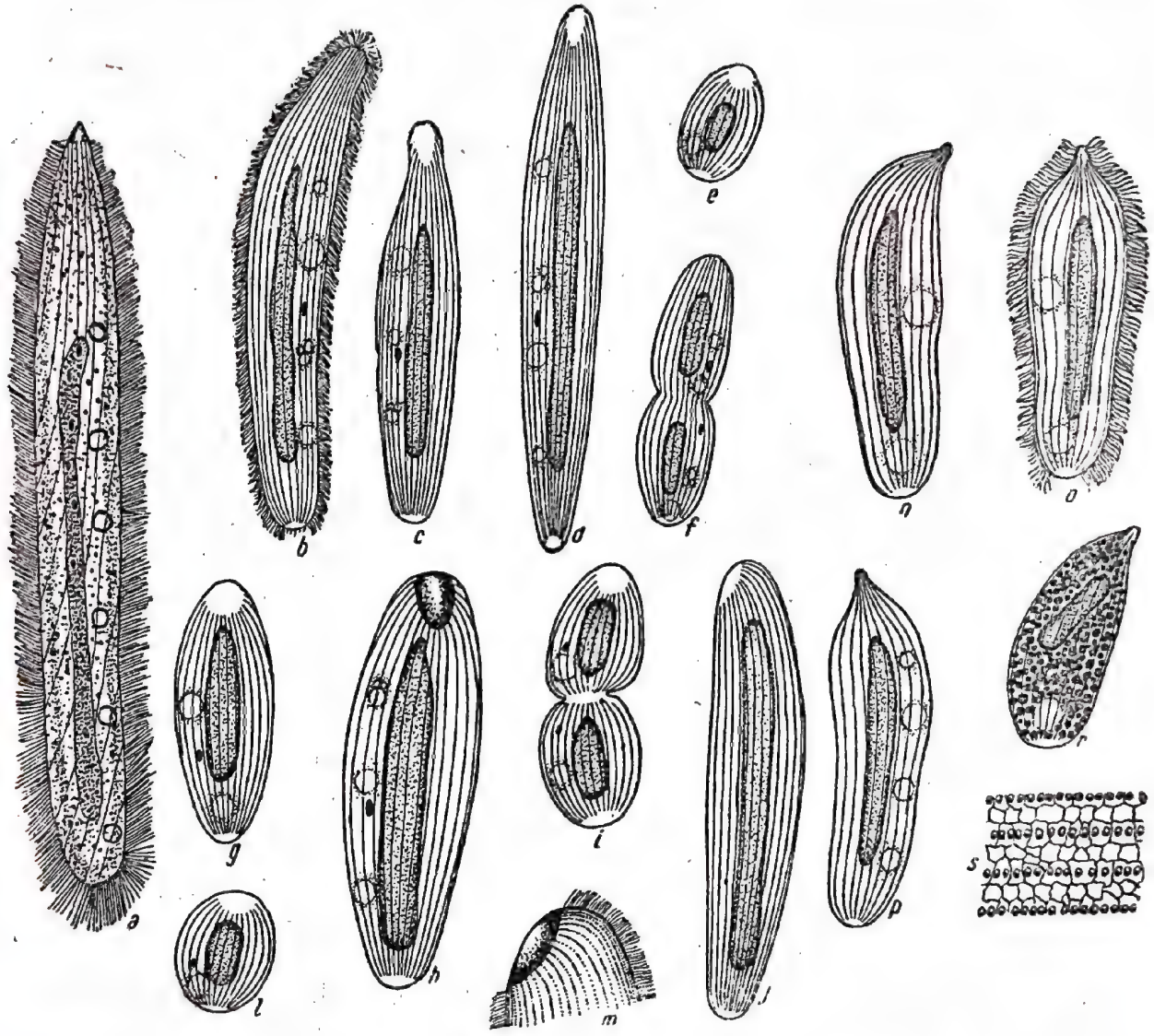


Fig. 272. — a — *Bütschliella opheliae* Awer. din *Bütschliellopsis janovicensis* Lom 1959; b, c — din *Fridericia lobifer*; d — din *F. ratzeli*; e — individ mic, palintomic; f — diviziune rapid succedată la *Bütschliellopsis enchytraei* Puytorac; g — individ din *Fridericia lobifer*; h — din *F. hegemon*, apical capa scheletară indicată; j — ciliat din *F. ratzeli*; i, l — indivizi palintomici; m — capa privită lateral. *Akidodes symmetricus*: n — lateral; o — ventral; p — dorsal; r — ciliat mic, cu incluziuni; s — argirom și cinetom (după Lom.).

Bütschliella Awer.: cîteva specii *B. opheliae* Aw. (fig. 272, a), în *Ophelia limacina*, *B. chaetogastri* Penard în esofag de *Chaetogaster*.

Tigmotrih: **Cepedella** Pojarkoff. Singura specie: *C. hepatica* Poj., intracelular în ficat de *Sphaerium corneum*.

Protophrya Kofoid și **Isselina** Cépède sînt hemispeiride tigmotrihe. *P. ovicola* K., în uterul de *Littorina rudis*.

Protanoplophrya[1] Miyashita, tigmotrih hemispeirid cu gură rudimentară, membrană ondulantă și citofaringe. *P. stomata* Miyashita, în intestinul posterior de *Viviparus japonicus* și *V. malleatus*.

Corliss (1961) încadrează în familia *Anoplophryidae* încă următoarele genuri : **Anoplophryopsis** Puytorac, **Corlisiella** Puytorac, **Herpinella** Puytorac, **Lubetiella** Puytorac, **Metastomum** Georgevitch, **Paranoplophrya** Rohrbach și **Prototravassosia** Artigas și Unti 1938, poziția sistematică a acestui din urmă gen fiind dubioasă.

2. Familia **HAPTOPHRYIDAE** Cépède 1923

7 genuri. Paraziți intestinali la turbelarii și batracieni, nucleul oval, lateral un vas excretor lung și contractil.

Cu excepția genului **Lachmannella**, capătul anterior are o ventuză. *L. recurva* Cl.-L., în *Planaria limacina* (cavitate gastrovasculară).

Haptophrya (Stein) Cépède (fig. 275, 8, 9), în amfibii ; *H. tritonis* Certes, în *Triton alpestris*. *H. gigantea* Maupas atinge peste 1 mm.

Discoglossus *pictus*, în *Bufo pantherinus*, rar în *Rana esculenta*.

Steinella Cépède, cu ventuză, la mijlocul acesteia 2 cîrlige chitinoase. *S. uncinata* (M. Schultze) (fig. 273, a), în diverse turbelariate.

Sieboldiellina Collin *(Discophrya* Stein) are ventuză fără cîrlige, după aceasta corpul fiind sugrumat. În turbelarii dulcicoli și marini. Singura specie : *S. planariarum* (Siebold), frecventă în *Planaria torva* etc.

Radiophryoides *komareki* Lom 1956 s-a găsit într-o cultură de *Aeolosoma hemprichi* (oligochet), unde fiecare vierme era infectat cu 3—15 dintre aceste ciliate, concentrate în partea mijlocie, lărgită a intestinului, parte din aceasta aderînd la latura lor ventrală.

La haptofriide astomate se mai pot încadra genurile **Annelophrya** Lom, **Cepedietta** Kay, **Clausilocola** Lom și **Proclausilocola** Lom.

3. Familia **HOPLITOPHRYIDAE** Cheissin 1930

Hoplitophrya Stein (fig. 275, 13) are în apropierea capătului anterior al corpului un aparat fixator solid, chitinos, adînc ancorat în corp și proeminent ca un cîrlig. În rîme trăiesc *H. lumbrici* Duj., *H. falcifera* Stein și *H. hamata* Cépède, în *Tubifex*—*H. tubificis* Mack. și Adam.

[1] Încadrată (Corliss, 1961) în fam. *Hemispeiridae*.

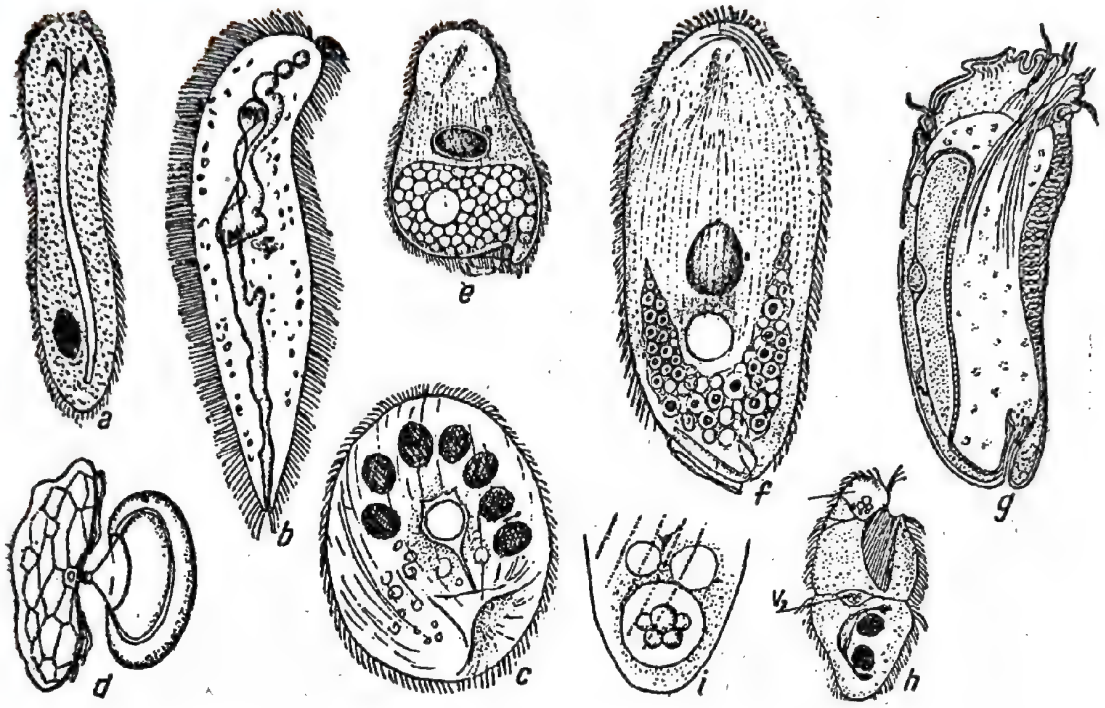


Fig. 273. — Înmulțirea numărului canalelor contractile și organitelor trofice la astomatide. a — *Steinella uncinata* Schultze; b — *Protoopalina intestinalis* Meth.; c — *Myxophyllum steenstrupi* (St.); d — *Cycloposthium bipalmatum* Str.; e — *Ptychostomum saenuridis* St.; f — *Hysterocineta paludinarum* (St.); g — *Epidinium caudatum* Sharp; h — *Paraisotricha* (Dog.); i — *Ancicostroma pelseneeri* Ch.-Lw., vacuole cu concrețiuni (după Raabe).

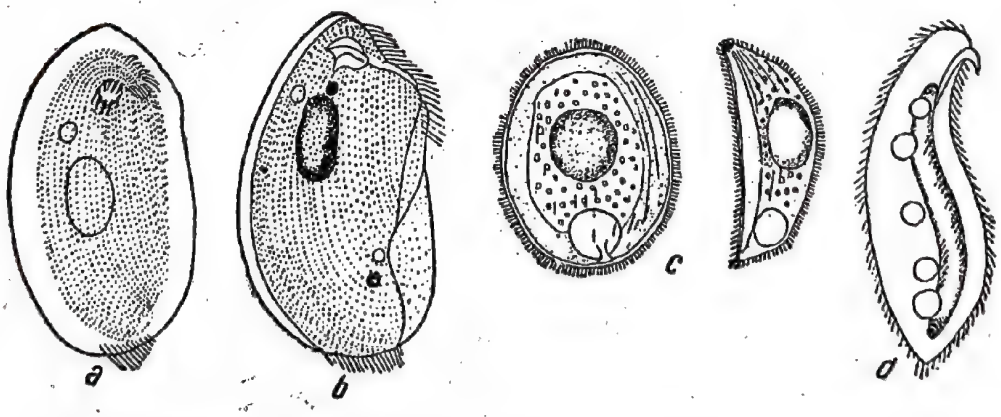


Fig. 274. — Aplatizarea și rotunjirea corpului la ectoparaziți. a — *Chilodonella hyalina* Kidd.; b — *Allosphaerium palustre* Kidd.; c — *Protophrya ovicola* Kof.; d — *Metaradiophrya lumbrici* (Stein) (după Raabe).

Scanned with OKEN Scanner

Corliss încadrează în această familie:
Metaradiophrya Heidenreich (fig. 274, d);
Mrazekiella Kijensky (fig. 275, 4);
Büchneriella Heidenreich (277, 2);
Acantophrya Heidenreich;
Akidodes Lom;
Anglosia Delphy;
Anthonyella Delphy;
Bütschliella Awer. (non Jiroveč);
Bütschliellopsis Puytorac (272, a, f);
Desmophrya Raabe;
Durchoniella Puytorac;
Eumonodontophrya Heidenreich;
Georgevitchiella Puytorac;
Hoplitophrya St.;
Hovasseiella Puytorac;
Jirovecella Lom (fig. 275, 12);
Juxtaradiophora Puytorac (sin. *Cheisinella*, *Cheissiniella*);
Mesnilella Cépède;
Ochridanus Georgevitch;
Protoradiophrya Rossolimo;
Protoradiophryopsis Georgevitch;
Radiophrya Rossolimo (fig. 277, 4, 6);
Radiophryoides Lom;
Radiophryopis Georgevitch.

Unii autori tind a mări și mai mult această vastă familie, încorporînd în ea familiile *Intoshellinidae* și *Maupasellidae*.

Fig. 275. — Ventuzoide primitive la hoplitofriide *(Astomatida)* ș.a. (impregnare cu argint). 1, 2 — *Hysterocineta paludinarum* Dies.; 3 — *Cotylothigma rhynchelmis* Heid.; 4 — *Mrazekiella costata* Kij.; 5 — *Hysterocineta cheissini* Raabe; 6 — *Kysthothigma bacteriophila* (Miy.); 7 — peritrihul *Trichodinopsis paradoxa* (Cep. W.); 8, 9 — *Haptophrya michiganensis* Wood., peritrihi; 10 — *Licnophora auerbachi* (Cohn); 11 — *Trichodina baltica* Quen. (din Raabe, 1947); 12 — *Jirovecella hegemonis* J. Lom, hoplitrofid parazit din intestinul viermelui *Fridericia hegemon*. La stînga jos în diviziune transversală (după Lom.); 13 — *Hoplitophrya fastigata*.

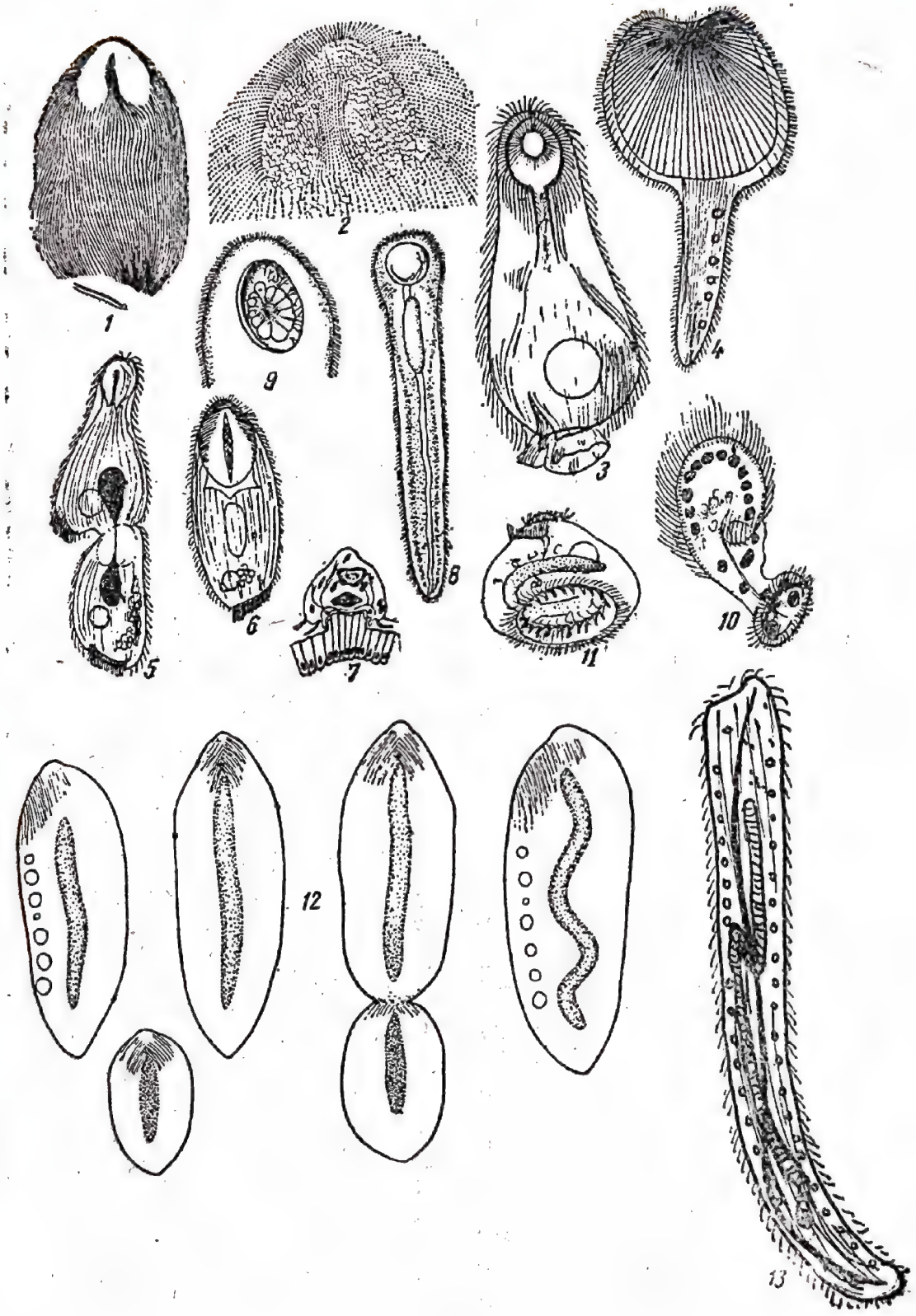


Fig. 275

Scanned with OKEN Scanner

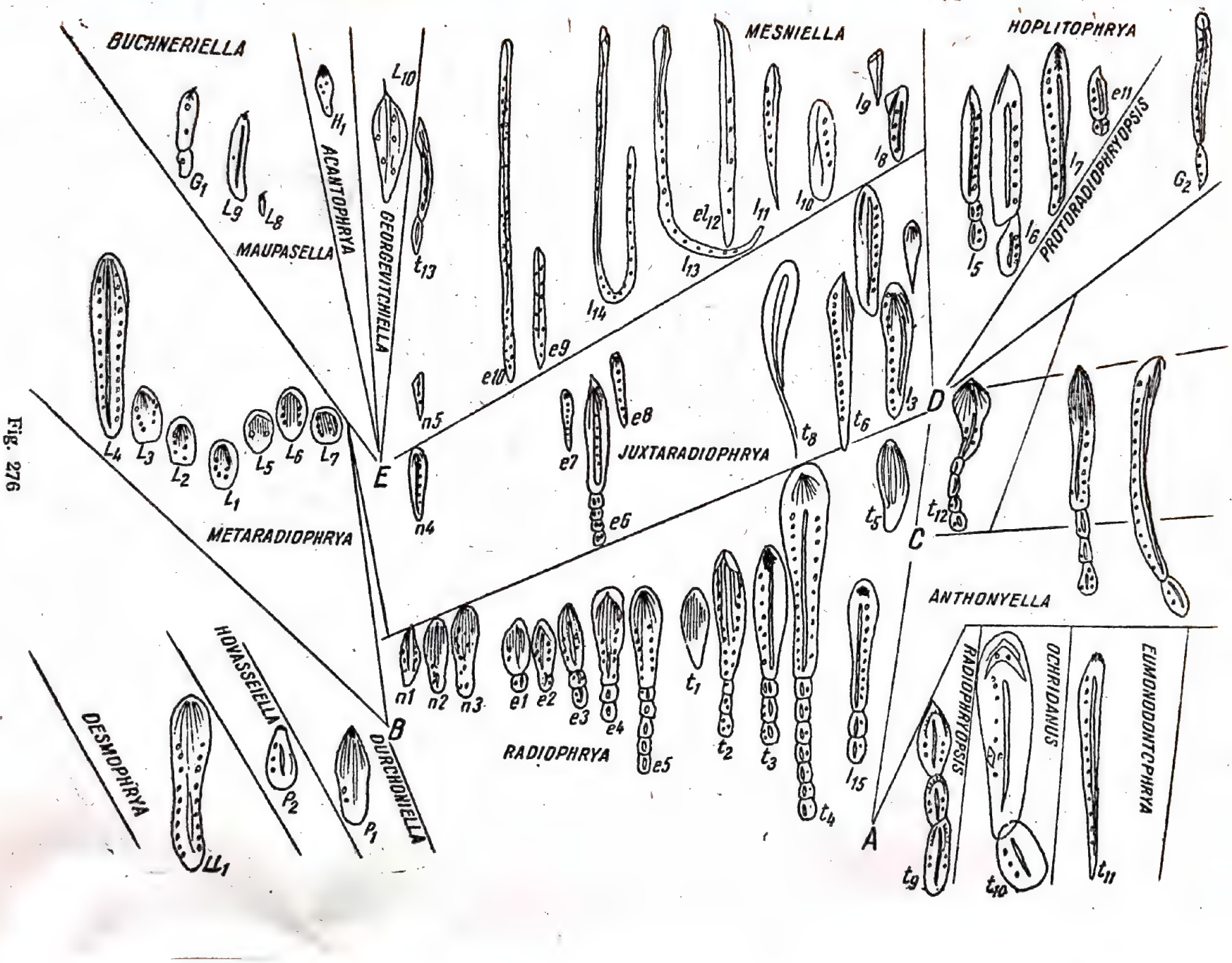

BUCHNERIELLA
MAUPASELLA
ACANTOPHRYA
GEORGEVITCHIELLA
MESNIELLA
HOPLITOPHRYA
PROTORADIOPHRYOPSIS
METARADIOPHRYA
JUXTARADIOPHRYA
RADIOPHRYA
ANTHONYELLA
RADIOPHRYOPSIS
OCHRIDANUS
EUMONODONTOPHRYA
DESMOPHRYA
HOVASSEIELLA
DURCHONIELLA
A
B
C
D
E

Fig. 276

Alte cîteva specii : *Hoplitophrya lumbrici* Duj., *Mesnilella clavata* Leidy, *Mrazekiella costata* Kij. *M. nucleoramiformis* Kij., *Metaradiophrya lumbrici* Duj., *Radiophrya hoplites* Ross. (fig. 277, 6), *Protoradiophrya finispiculata* Cheissin. Filogenia familiei este redată în figura 276.

4. Familia INTOSHELLINIDAE Cépède 1910

Vacuolele contractile nu au aspect de canale. Există diverse organele de ataș sau structuri scheletare (fig. 277, 3).

Intoshellina *maupasi* Cépède, în intestin de *Tubifex*, are la capătul anterior un aparat de adeziune complicat. În intestin de *Limnodrilus arenarius* parazitează *I. poljanskyi* Cheissin. **Monodontophrya** *kijenskiji* Cheissin, în partea anterioară a intestinului de *Tubifex inflatus* Cheiss.

Spirobütschliella Hovasse (hoplitofrid?).

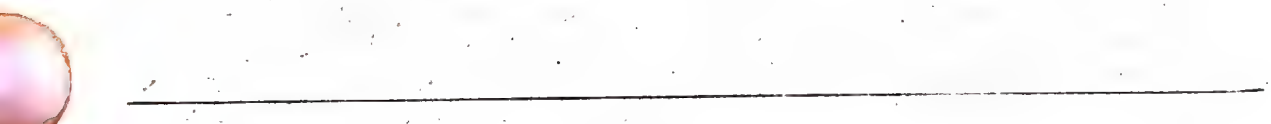


Fig. 276. — Schema evoluției hoplitofriidelor (după de Puytorac, 1957), cuprinzînd majoritatea speciilor principale ale hoplitofriidelor cunoscute. Familiile oligochete în care paraziteză specia respectivă (uneori grupa de oligochete gazdă) sînt indicate prin litere : n — naidide; e — enchytreide; L — lumbricide; H — hirudinide; t — tubificide; LL — lamelibranhiate; P — polichete; l — lumbriculide; G — glososcolecide; literele cu cifre indică numele speciei respective : n^1 — *R. biacuta* Puyt.; n^2 — *R. naidos* (M. et A.); n^3 — *R. deronis* Heid.; n^4 — *J. naisensis* Puyt.; n^5 — *M. stammeri* Heid.; t^1 — *R. peloscolecis* Heid.; t^2 — *R. limnodrili* Cheis.; t^3 — *R. sagittata* Meier; t^4 — *R. pungens* Stein; t^5 — *R. rossolimoi* Cheis.; t^6 — *J. radiata* (Cheis.); t^7 — *J. variabilis* (Ros.); t^8 — *J. taupodrili* (Kij); t^9 — *R. acanthostephanos* Georg.; t^{10} — *Ochr. ocellatus* Georg.; t^{11} — *E. kijenskiji* (Cheis.); t^{12} — *M. costata* Kij.; t^{13} — *M. hynnis* Georg.; e^1 — *R. olivieri* Puyt.; e^2 — *R. pachydrili* (Clap.); e^3 — *R. intermedia* Puyt.; e^4 — *R. prolifera* (Clap.); e^5 — *R. elongata* (Puyt.); e^6 — *J. enchytrei* (Meyer); e^7 — *J. kochi* (Heid.); e^8 — *J. enchytraeoïdes* Puyt.; e^9 — *M. spiculata* (Warp.); e^{10} — *M. fastigata* (Mob.); e^{11} — *H. henlea* Meier; P^2 — *H. polydorae* Puyt.; P^1 — *D. brasili* (Leg. Dub. part.); G^1 — *B. criodrili* Heid.; G^2 — *P. ochridanus ocellatus* Georg.; LL^1 — *D. contorta* Raabe; l^1 — *A. hoplites* (Ros.); l^2 — *A. lumbriculi* (Cheis.); l^3 — *J. multispiculata* (Ch.); l^4 — *J. vermicularis* (Ch.); l^5 — *H. werestschagini* (Cheis.); l^6 — *H. fissispiculata* (Ch.); l^7 — *H. secans* (Stein); l^8 — *M. maritui* (Cheis.); l^9 — *M. secans* (Keidy); l^{10} — *M. bispiculata* Ros.; l^{11} — *M. beani* Cheis.; l^{12} — *M. rostrata* Ros.; l^{13} — *M. depressa* Ros.; l^{14} — *M. trispiculata* (Kij); l^{15} — *R. styloscolecis* (Ros.); L^1 — *M. varians* Puyt.; L^2 — *M. lumbrici* Duj.; L^3 — *M. heidenreichi* Puyt.; L^4 — *M. gigas* Puyt.; L^5 — *M. bifulta* Puyt.; L^6 — *M. hovassei* Puyt.; L^7 — *M. falcifera* Puyt.; L^8 — *M. cepedei* Puyt.; L^9 — *M. lubeti* Puyt.; L^{10} — *G. aculeata* (Georg.).

5. Familia **MAUPASELLIDAE** Cépède 1910

Corpul elipsoid. Cu aparat aderent. Cîteva vacuole contractile. Cuprinde 2 genuri.

Maupasella Cépède (fig. 277, 1) are la polul anterior un aparat fixator alcătuit dintr-un con ectoplasmatic proeminent și mobil. *M. nova* Cépède, în rîme, similară cu **Schultzellina** *mucronata* Cépède din *Allurus tetraedrus*.

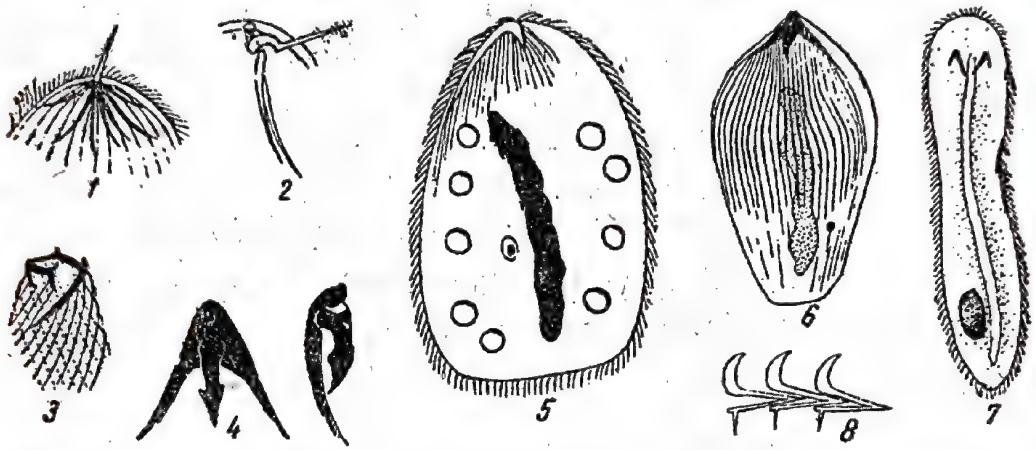


Fig. 277. — Spini și croșete, organite adezive la astomatide, paraziți intestinali. 1 — *Maupasella criodrili* Heid.; 2 — *Büchneriella criodrili* Heid.; 3 — *Intoshellina polianskyi* Cheis.; 4 — *Radiophrya lumbriculi* Cheis.; 5 — *Metaradiophrya lumbrici* (Duj.); 6 — *Radiophrya hoplites* Ross.; 7 — *Steinella uncinata* (Schultze); 8 — *Trichodina pediculus* Ehr. (urceolarid) (din Raabe etc.).

7. Ordinul **HYMENOSTOMATIDA** Delage și Herouard 1896

La acest ordin există în preajma gurii una sau mai multe membrane care pot deriva, filogenetic, din rînduri de cili contopiți. La unele genuri există încă, pe lîngă membrane, cîmpuri cu cili necontopiți. La familia *Frontoniidae* participă adesea și cili somatici (preorali) la producerea curentului de apă aducător de hrană corpusculară, mai ales măruntă (bacterii).

Cu cavitate bucală ventrală, cu aparat ciliar tetrahimenal. La dreapta, o singură membrană ondulantă, zona adorală la stînga cu 3 membranele. Ciliatura somatică de obicei uniformă.

Se cunosc aproximativ 260 de specii de himenostomatide, toate libere. Determinarea uneori dificilă, fiind necesară buna cunoaștere a structurii aparatului bucal, mai ales la formele mici.

1. Subordinul **TETRAHYMENINA** Fauré-Frémiet, Corliss 1956

Ciliatura orală în general neînsemnată, însă vădit tetrahimenală ca organizare. Rareori cu vestibul. Forme mici.

1. Familia **COHNILEMBIDAE** Kahl 1933

Infuzori zvelți, bacterivori, cu pelicula consistentă, mai mult sau mai puțin crenelată. Peristomul, foarte subțire, se întinde de la capătul anterior pînă la mijlocul corpului sau și mai departe. La marginea dreaptă a peristomului se află două membrane, cea din dreapta fiind mai puternică și mai lată, triunghiulară în stadiul întins. Corpul este fusiform sau rotunjit posterior.

Cohnilembus are numeroase specii, majoritatea saprobe, marine sau dulcicole, unele trăind în mușchi. Comun în biotopuri polisaprobe este *C. pusillus* Quenn. În apropiere se situează **Anophrys** *(C). sarcophaga* Cohn (fig. 278, b), saprobiont marin găsit în apropierea unor bucățele de carne. **Lembadionella** *pusilla* Kahl seamănă cu **Lembadion**, membrana ondu-

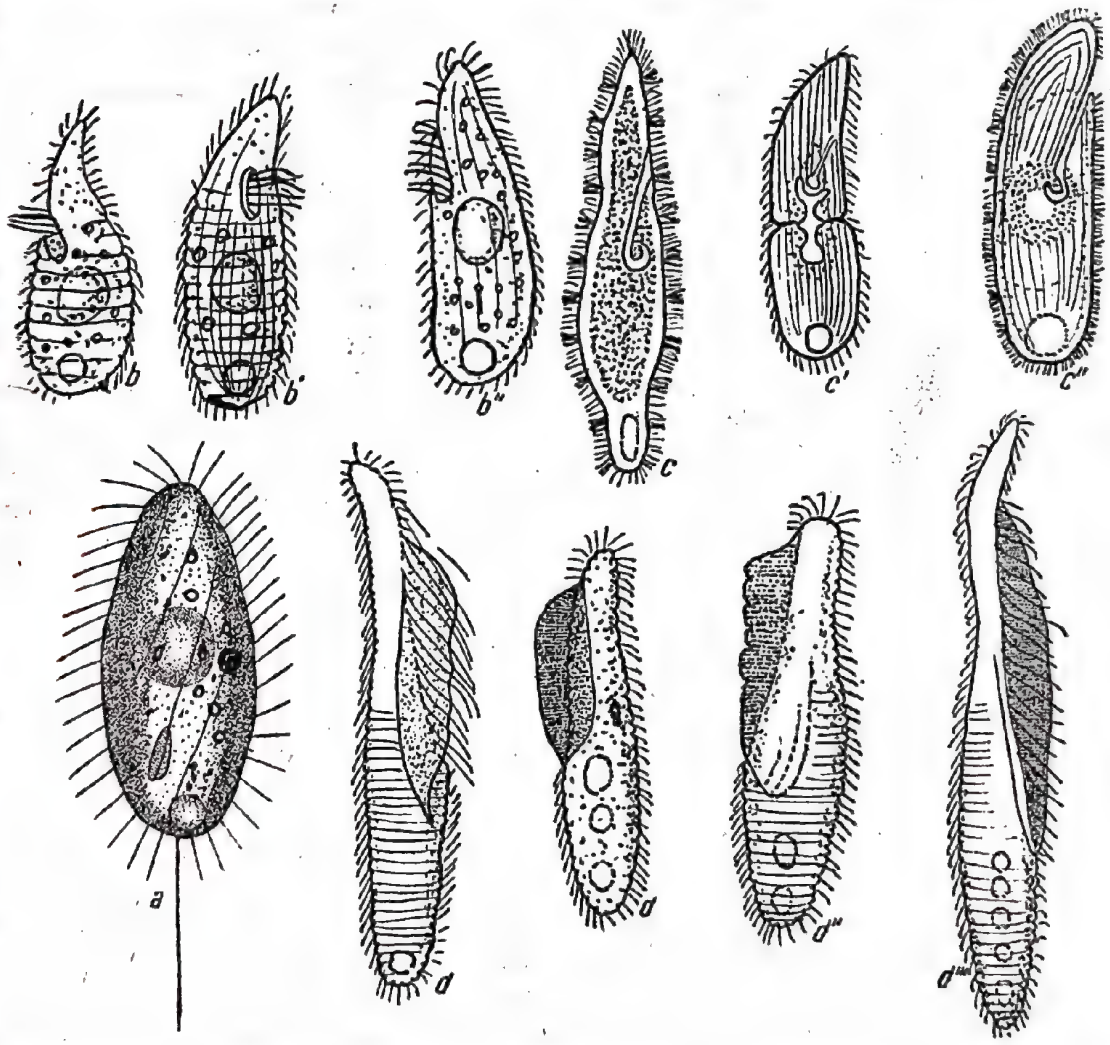


Fig. 278. — a — *Uropedalium (Uronema) opisthostomum*, 36—36 μ (orig.); b—b″ — *Anophrys sarcophaga* Cohn; c — *Helicostoma oblongum* Cohn, aspect lateral, c′ — diviziune transversală, c″ — alt aspect; d—d‴ — *Lembus velifer* Cohn, indivizi diverși.

lantă la marginea dreaptă a peristomului. Specie marină, de 25 μ. **Paralembus** *digitiformis* Kahl și *P. rostratus* Kahl în mucozitățile actiniilor. **Lembus** *velifer* (fig. 278, d). **Uronema** are 10 specii, are placă frontală nudă, meridional spre gură un șanț greu vizibil. Similar este **Pseuduronema** Hoare și **Uropedalium** (fig. 278, a).

2. Familia **OPHRYOGLENIDAE** Kent 1880

Gura situată într-o depresiune adîncă, avînd la marginea stîngă o membrană. Există un esofag lung, subțire și încovoiat. În partea anterioară a corpului se află un organit enigmatic, cu aspect de sticlă de ceasornic, uneori învăluit din stînga cu o aglomerare de granule întunecate. Poate că acest organit este fotoreceptor, fiind și foarte dilatabil, închizîndu-se înainte de închistare, dispărînd fără urmă. Ofrioglenele sînt carnivore, consumînd, pînă la deformarea corpului propriu, mase de mici crustacei și rotifere în descompunere, omorîte poate prin trihocişti. La **Ophryoglena** partea anterioară a corpului este metabolă, aproape ca o trompă, și poate să pătrundă între valvele ostracodelor, din care smulge apoi porțiuni grase și plasmatice, înghițindu-le. După unii autori consumă și infuzori. Vacuola contractilă are canale aferente care se întind prin tot corpul. Determinarea speciilor este foarte dificilă, forma corpului fiind aproape singurul criteriu, totuși nesigur, din cauza polimorfismului infuzorului în funcție de hrana consumată. Dulcicolă, marină și parazită. *O. flava* Ehr. și *O. atra* Lieb. sînt dulcicole; în ape sărate trăiește *O. macrostoma* Kahl. În ofrioglene mari parazitează *O. maligna* Pen. care se lasă înghițită de *O. flava*, îi devorează dinăuntru toată plasma, se închistează și se divide în 2 sau 4, aceste celulefiice părăsind apoi pelicula goală a gazdei. În celomul unor larve de *Beatis* (efemeropter) parazitează *O. collini* Licht, consumînd parțial sîngele și țesuturile gazdei. În intestinul turbeliatului *Dendrocoelum lacteum* trăiește *O. parasitica*, iar *O. pyriformis* Ross. în cecurile intestinale ale unor turbelariate. *O. intestinalis* Ross., în canalul intestinal principal al planariei *Dicotylus* sp.

3. Familia **PHILASTERIDAE** Kahl 1931

La filasteride, infuzori zvelți, jgheabul peristomial este ciliat, începe la capătul apical, ascuțit și se întinde ventral pînă la gură. La marginea dreaptă cilii pot avea o rînduire membranoidă. **Philaster** *digitiformis* Fabré-Dom. este marin. Frecvent în *Utricularia* este **Philasterides** *armata* Kahl. Pe epiteliul unor actinii s-au găsit **Paralembus** *digitiformis* Kahl și *P. rostrata* Kahl. La **Helicostoma** *(Porpostoma)*, gen marin, partea posterioară, adîncită,

a pungii peristomiale înconjură gura în formă de spirală, dîndu-i acestei regiuni un aspect particular. Locomoţia acestui gen este ţîşnitoare, în zigzag, urmată de o oprire subită, rigidă a infuzorului. Cilii bat în unde. *H. notatum* Möb. şi *H. buddenbrocki* Kahl au în preajma gurii aglomerări de pigmenţi. Corliss (1961) încadrează în această familie 6 genuri. Cele descrise mai sus corespund clasificării lui Kahl (1935). Aici se pot încadra şi *H. oblongum* (fig. 278, c), **Rhinodisculus** Mansfeld şi **Pseudocristigera** Horvath.

4. Familia **SAGITTARIIDAE** R. şi L. Grandori 1935

La singurul gen **Sagittaria**, cu singura specie *S. polygonalis* R. şi L. Grandori, de la retezătura anterioară se întinde o brazdă peristomială pînă la gură, avînd în marginea stîngă o membrană ondulantă. Acest infuzor se mişcă de obicei „păşind", şi a fost descoperit în Italia, în infuzii de sol.

5. Familia **TETRAHYMENIDAE** Corliss 1956

Această familie cuprinde parţial reprezentanţii fostului gen *Glaucoma* Ehr. 1830, noul nume generic fiind *Tetrahymena* (fig. 279 şi 280), bazat pe numărul membranelor bucale. Gura este alungită, oblică de la dreapta anterior spre stînga posterior, formînd cu axa longitudinală a corpului un unghi de circa 45°. În adîncimea gurii se află o membrană „externă" care acoperă, pîlpîind, orificiul exterior. Sub aceasta este membrana internă groasă, cu o margine liberă lată, avînd forma unui iatagan şi zvîcnind înainte şi înapoi. A treia membrană este triserială, alăturată celei interne, şi duce la citofaringele scurt şi lipsit de cili. Aproape toate speciile sînt saprobe, bacteriofage.

Colpidium este polisaprob, specii comune fiind *C. colpoda* Ehr. şi *C. campylum* (Stokes). **Dichilum** *sphagni* are la ambele margini ale gurii cîte o membrană (fig. 279, g), **Monochilum** numai una. La **Stegochilum** (fig. 279, f) membrana acoperă, ca o căciulă, partea anterioră a gurii. **Loxocephalus** (fig. 279, h—j), cu peste 10 specii, are o gură foarte mică, semilunară, capătul apical al corpului cu placă nudă. Gen sapropelic, mezo- pînă la polisaprob. La **Saprophilus** Corliss (1961) (pro *Saprophilus*) (fig. 279, l), în jurul capătului posterior al gurii există o pungă membranoasă. Gen polisaprob.

Asupra genului **Tetrahymena** Corliss a făcut monografic, cercetări importante. Acest gen se caracterizează prin poziţia oblică a gurii, este saprobă, iar la T. *vorax* Kidder, Lilly şi Claff. (1940) au demonstrat influenţa morfologică a hranei.

Notă. O serie întreagă de genuri himenostome tetrahimene nu pot fi încă încadrate în sistem; *Leucophrys patula*, *Cyrtolophosis*.

Scanned with OKEN Scanner

Fig. 279. — a — *Frontonia vesiculosa* Da Cunha, 196 μ; b — *F. elliptica* Beardsley, 202 μ; c — *Tetrahymena chaetophorae* Pen., 32 μ; d — *T. macrostoma* Schew. (după Vuxan.); e — *T. setifera* Holz și Corliss 1956, 18—60 μ (schemă), aparatul bucal cu 4 membrane, 17—25 de striuri, un cil caudal, aspect ventral (din H. și C.); f — *Stegochilum sphagnetorum* Sramek, 53—60 μ, striurile cu „perle" peliculare. Mocirlă de tinov; g — *Dichilum sphagni* Sr., 60—90 μ. Biotop: ca la *Chilodonella macrostoma* (după Sr.-H.); h — *Loxocephalus ellipticus* Kahl, 60 μ; i — *L. polyvacuolatus* Vux., 38 μ; j — *L. enigmaticus* Vux., 56 μ; l — *Saprophilus ovatus* Kahl., 34 μ (după Vuxan.); m — *Frontonia branchiostomae* Codr., simbiont în *Amphioxus* (după Codr.); n, o — *Paramecium silesiacum* Sr.-Hus., 160—230 μ. Numărul micronucleilor necunoscut. Biotop: mîl de pîrîu, roșcat, feruginos (Praga).

Scanned with OKEN Scanner

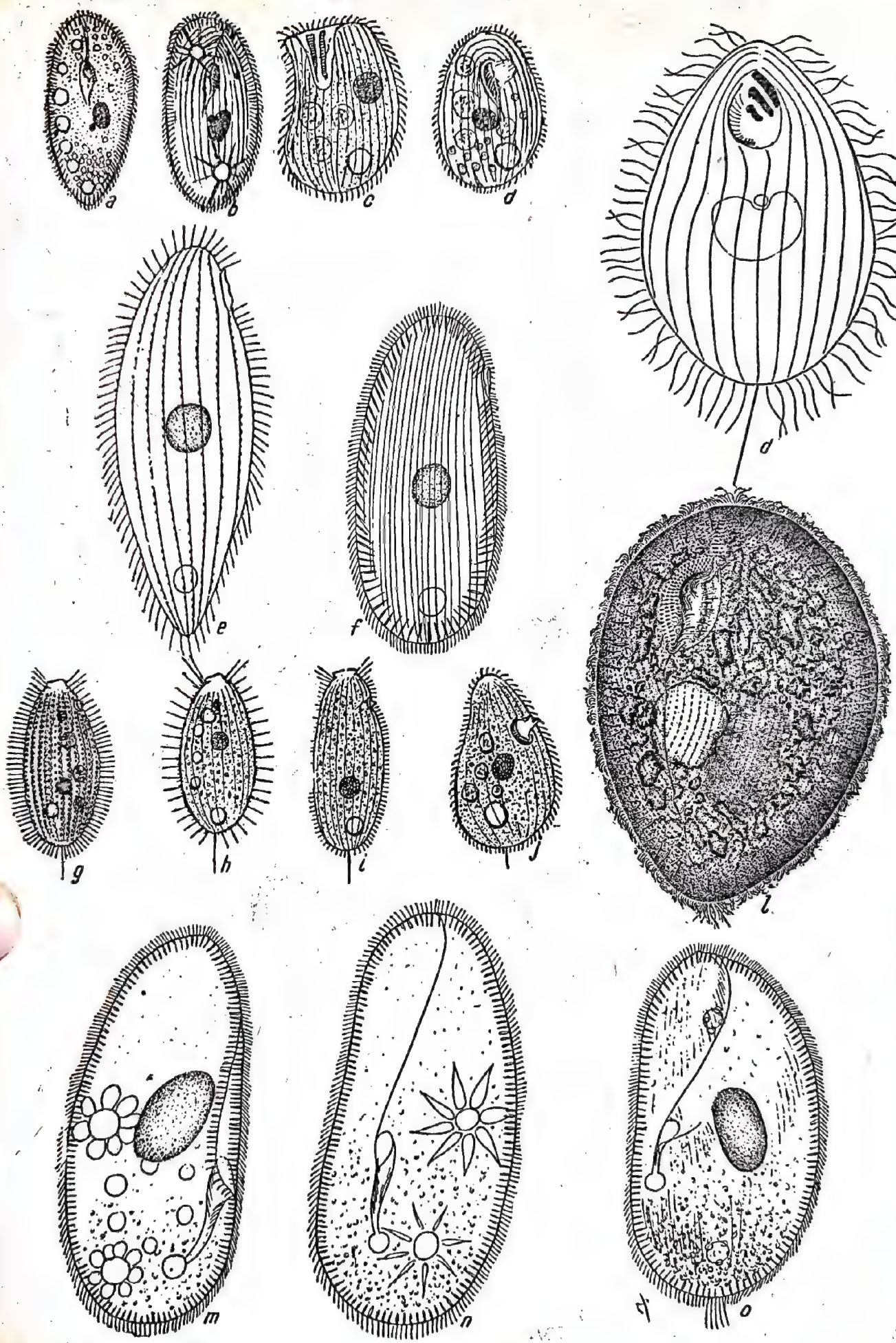


Fig. 279.

Scanned with OKEN Scanner

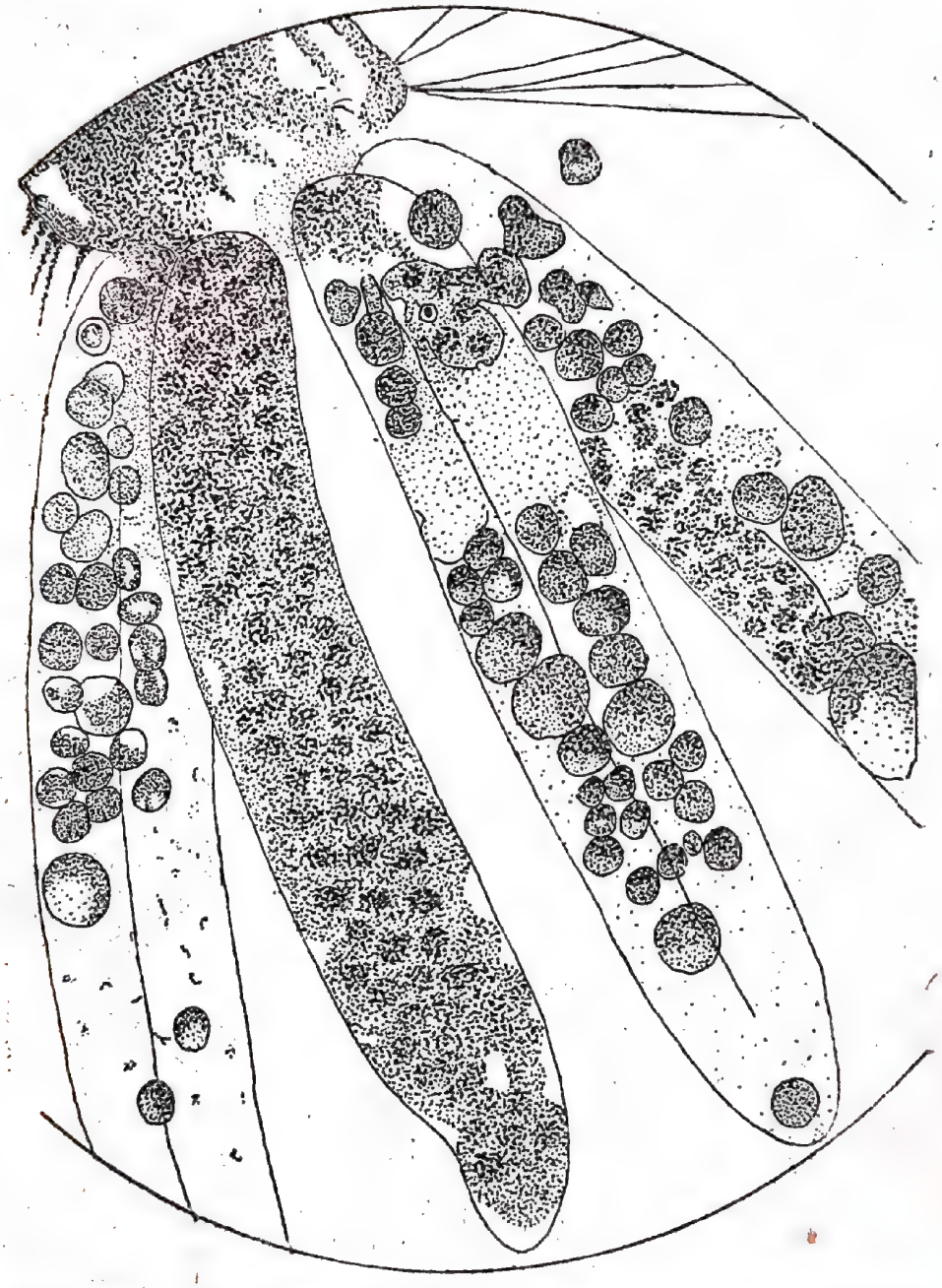


Fig. 280. — Branhii anale ale larvei de *Armigeres (Leicesteria) dentatus* (culicid malaiez) infectate cu mase de *Tetrahymena* sp., ciliat tisofag (după J. O. Corliss).

Scanned with OKEN Scanner

2. Subordinul **PENICULINA** Fauré-Frémiet, Corliss 1956

Ciliatura orală dominată de prezența unor peniculi situați în adîncimea cavității bucale. Adesea există un vestibul extern, cu ciliatură vestibulară uniformă. Corpul de obicei relativ mare.

1. Familia **CINETOCHILIDAE** Perty 1852

Cinetochilidele, cu singurul gen **Cinetochilum**, sînt infuzori foarte mici (15—45 μ), eliptici, turtiți, gura lor aflîndu-se după mijlocul corpului, în dreapta medianei. După gură există o depresiune plată, neciliată, orientată spre stînga de la polul posterior, unde corpul este retezat pieziș și are 3—4 cili lungi. *C. margaritaceum* Perty este catarob pînă la polisaprob, uneori briofil și oligohalin, avînd populații cu indivizi de forme și dimensiuni foarte variate. Genul este eurtiop, *C. marinum* Kahl 1935 marin.

2. Familia **FRONTONIIDAE** Kahl 1926

Kahl (1935) a încadrat în această familie o serie întreagă de genuri necorespunzătoare genului *Frontonia* tipic. La frontonide, depresiunea orală nu este în legătură cu vreun peristom, lipsind un astfel de organit; există însă membrane adorale. Diferențierea genurilor se bazează pe structura aparatului bucal, adesea foarte greu de deslușit în toate amănuntele sale, mai ales la numeroasele forme mici.

Frontonia *leucas* Ehr. are numeroase rase, găsindu-se adeseori, în aceeași populație, două vădit diferite. Uneori *F. leucas* se specializează pentru o anumită hrană, de exemplu o anumită diatomee, oscilatorii, formele cele mai mari ingerînd chiar rotifere. Mezosaprobă pînă aproape de catarobă, dulcicolă. Sub numele de *F. vernalis* Ehr., se înțeleg tulpini cu zooclorele, această formă fiind tipic sapropelă, mai ales iarna și primăvara. *F. acuminata* Ehr., catarob-mezosaprobă, dulcicolă, consumă diatomee, alte alge, infuzori, nu este sapropelă, frecventă pe detritus acoperit cu alge. Aproape neagră, dulcicolă este *F. nigricans* Pen.; salmastricole sînt *F. microstoma* Kahl și *F. elliptica* Beardsley, trihociștii acesteia lucind ca niște perle. În sapropelul apelor oligo- pînă la polihaline abundă uneori *F. marina* Fabre—Dom. Frecventă în mușchii de pe ziduri și stînci, uneori în sfagnet, poate fi *F. depressa* Stokes. Din cavitatea branhială de *Amphioxus*, R. Codreanu a descris *F. branchiostomae* (fig. 279, m). *F. vesiculosa* (fig. 279, a).

Similară frontoniei este **Disematostoma**, care are dorsal posterior o bandă striată, cea preorală fiind mult mai dezvoltată decît la *Frontonia*.

Vacuola pulsatilă are canale aferente lungi *D. bütschlii* Laut. s-a găsit iarna în planctonul unui braţ fluvial mort şi nu are zooclorele, acestea existînd totdeauna la *D. tetraedrica* Fauré-Frémiet, specie rară, planctonică la suprafaţa apelor limpezi. **Frontoniela** *complanata* Wetzel, poate identică cu *Frontonia acuminata*, s-a găsit în mîl fluvial, lipsit de H_2S.

3. Familia **PARAMECIIDAE** Dujardin 1841

Infuzori de mărime mijlocie, cu pelicula fin areolată, gura adîncită ca o pîlnie adîncă, înzestrată cu un puternic cîmp ciliat. Orificiul extern aproape de mijlocul corpului, la capătul posterior al unei depresiuni adorale, care se întinde de la capătul anterior, oblic spre dreapta posterior. Terminal totdeauna un smoc de cili divergenţi, uneori greu vizibili. Ectoplasma totdeauna cu trihociști fusiformi, cu cioc distal. Explodat, trihocistul este de cîteva ori mai lung decît în stare de repaus. De obicei are 2 vacuole pulsatile, în poziţie dorsală, la majoritatea speciilor existînd canale radiale aferente. Macronucleul relativ mare, oval sau reniform, cu unul sau mai mulţi micronuclei, de importanţă hotărîtoare în sistematică. Singurul gen **Paramecium** (fig. 279, n, o), cu circa 15 specii din biotopuri diferite (dulcicole, salmastre, marine) saprobe, sapropelice şi 9 specii principale. *P. aurelia* Ehr., mai ales în infuzii şi printre plante putrede. *P. bursaria* Ehr. cu zooclorele. În turbării *P. traunsteineri* Baum. *P. trichium*

4. Familia **UROCENTRIDAE** Claparède şi Lachmann 1858

Singura specie, **Urocentrum** *turbo* O. F. Müller, are formă de sfîrleză, sugrumată în zona ecuatorială, aici fiind zona adorală, care duce la citofaringele în formă de pîlnie. După gură este o brazdă longitudinală cu circa 7 rînduri dese de cili scurţi, iar terminal un smoc de cili lungi (cir caudal), tigmotactici, care secretă un fir lung mucilaginos servind ca organit adeziv, infuzorul făcînd mişcări de rotaţie şi de pendulare. Mezosaprob şi mezosapropelic, adesea numeros.

3. Subordinul **PLEURONEMATINA** Fauré-Frémiet, Corliss 1956

Ciliatura orală dominată de o membrană mare, externă, ondulantă. Zona adorală de membranele greu de observat. Fără vestibul. Citostomul tipic subecuatorial. Ciliatura somatică de obicei slabă, comun fiind însă un cil caudal proeminent. O singură familie, cu 7 genuri.

Scanned with OKEN Scanner

Familia **PLEURONEMATIDAE** Kent 1880

De la capătul anterior al corpului se întinde, ca o velă, o membrană de-a lungul marginii drepte a brazdei adorale și ocolește marginea posterioară a depresiunii bucale. Fundul și marginea stîngă a brazdei adorale poartă cili liberi sau o a doua membrană. De obicei există unul sau mai mulți cili caudali. Locomoția în salturi, cu repausuri, în care cilii par rigizi și aparatul bucal produce vîrtej de apă pentru a reține din ea particule alimentare, mai ales bacterii; la numeroase specii cilii rămîn însă moi, ai celorlalte forme devenind așa adesea sub lamelă, luînd astfel aspectul altor specii. Unele genuri se deosebesc greu (de exemplu *Cristigera și Cyclidium*), iar în cadrul genurilor politipice speciile sînt foarte mici (de exemplu *Cyclidium*).

Genul **Cyclidium** (fig. 281 a, 282, a-d) cuprinde circa 30 de specii în general foarte mici, pelicula fiind de obicei lucitoare, cu cil caudal alungit. La marginea dreaptă a peristomului se află o membrană care înconjură gura posterior, ca o pungă. Numeroase specii nu-și pot înțepeni cilii, unele avînd numai cili moi, ondulanți. Există forme de trecere la genurile *Pleuronema, Cristigera* și *Ctedoctema*. Totdeauna capătul anterior are o placă frontală neciliată, evidentă. Diferențierea speciilor este foarte grea, gruparea cililor variind de la una la alta. Sub numele de *C. glaucoma* O.F. Müller au fost menționate, desigur, specii diverse. Pentru determinare sînt importante și felurile locomoției. Polisaprobe [sînt *Cyclidium obliquum* Khal, sapropelic, *C. glaucoma* O.F. Müller, *C. citrullus* Cohn, marin, *C. elongatum* Schew., marin, *C. centrale* Smith, *C. chlorelligerum*. Halobionte sînt bunăoară *C. fuscum* Kahl, mare de 50—70 μ, *C. candens* Kahl, *C. helgolandicum* Mansfeld, *C. oligotrichum* Kahl, sapropelice *C. granulosum* Kahl, *C. oblongum* Kahl, *C. singulare* Kahl. În mușchi *C. terricola* Kahl [și *C. muscicola* Kahl *C.* sp., *C. nodosum* n. sp.

Cristigera, mult similară cu *Cyclidium*, are o depresiune postorală, peristomul este mai deplasat pe latura ventrală. Halobionți pînă la 2,5‰ ClNa sînt: *C. setosa* Kahl, *C. cirrifera* Kahl, *C. media* Kahl, *C. minuta* Kahl și *C. vestita* Kahl, dulcicole: *C. penardi* Kahl, lungă de 58—70 μ, *C. pleuronemoides* Roux și *C. minor* Penard; consumă sapropel *C. phoenix* Penard, în psamon marin *C. sulcata* Kahl.

Ctedoctema nu are la gură o pungă membranoasă evidentă, iar peristomul se întinde oblic de la dreapta anterior spre stînga posterior, marginea dreaptă purtînd o membrană înaltă. Dulcicolă este *C. acanthocrypta* Stokes, sapropelică *C. ovalis* Kahl. Genul **Calyptotricha**, cu singura specie *C. pleuronemoides* Phillips, are lorică, se rotește încet în aceasta, zvîcnește înainte și înapoi, endoplasma conține zooclorele. Catarobă?

Pleuronema este relativ mare (70—180 μ), are membrană la ambele margini ale peristomului. *P. chrysalis* Perty este dulcicolă și salmastri-

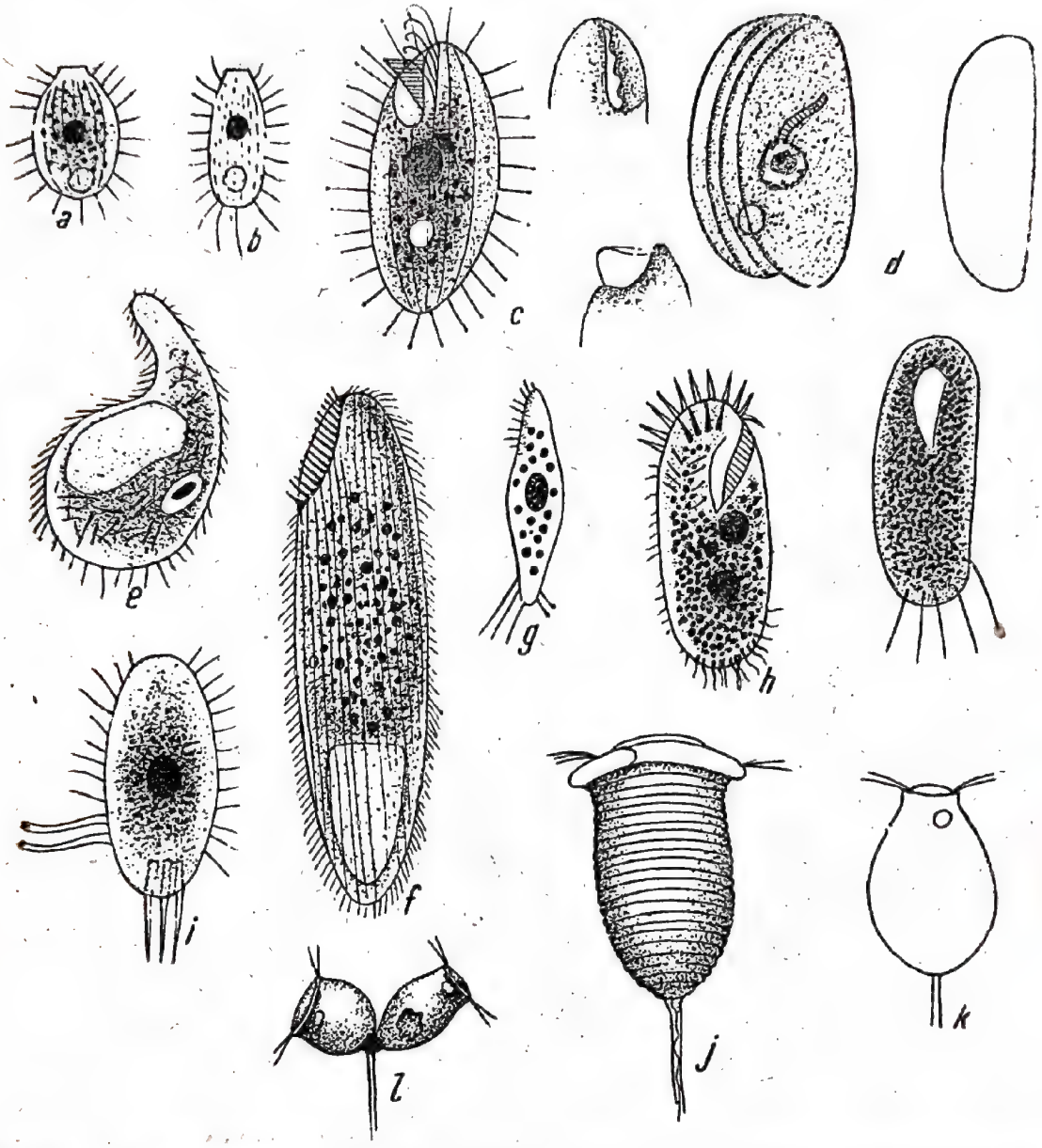


Fig. 281. — Ciliate băștinașe din ape acide, tinoave. a — *Cyclidium muscicola*, 20 μ; b—*C.* sp., 20 μ; c—*Cyrtolophosis muscicola*, 20 μ; alături peristomul frontal și lateral, cu pungă; d — *Bryometopus* sp., 40 μ, dorsal, alături profilul lateral; e — *Trachelius ovum*, 190—240 μ; f — *Pseudoblepharisma lacustris*, 250 μ; g — *Tachysoma* sp., 70 μ, dorsal; h — *Steinia fenestrata*, 100—122 μ, alături cîmpul peristomial complet străveziu; i — *Uronychia festinans*, 20 μ, dorsal, cirii posteriori vizibili prin transparență; j — *Vorticella similis*, 40 μ; k — *V. globosa*, 28 μ, contur; l — *Carchesium* sp. (orig.).

colă, *P. coronatum* Kent (fig. 282, e) marină și dulcicolă, foarte variabilă după populație. Polisaprob oceanică, între alge în putrezire, trăiește *P. setigerum* Calkins; corp reniform are *P. marinum* Duj., endoplasma ei conține

corpusculi mari de paraglicogen. Specia apare și în sapropel marin. Comensală în scoici (rar în *Anodonta*, frecvent în *Sphaerium*) se găsește *P. anodontae* Kahl, în șanțuri formate periodic *P. prunulum* Kahl foarte metabolă, scormonind în detritus, adunînd în pungă diatomee și alge sferice.

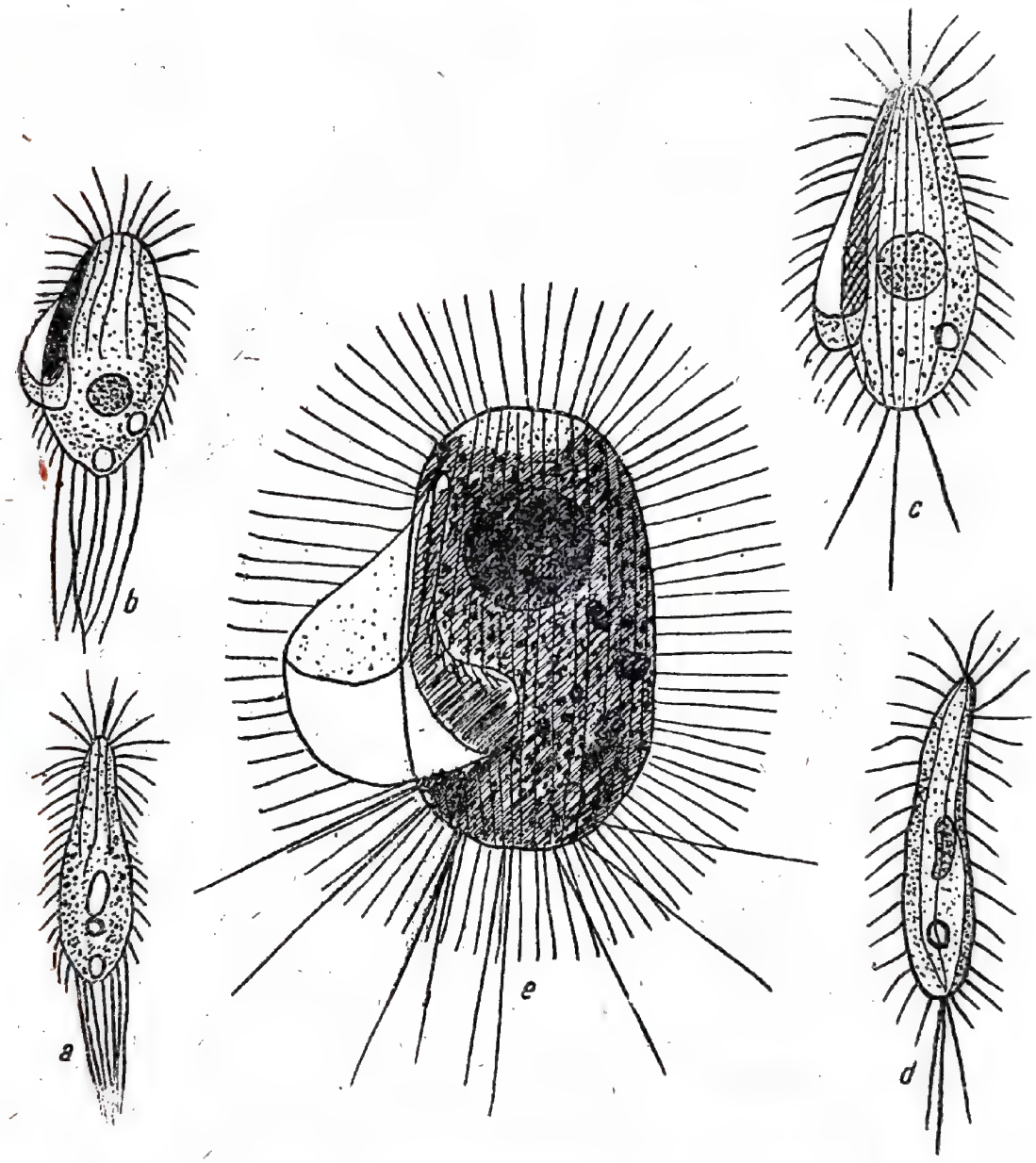


Fig. 282. — *Cyclidium heptatrichum* var. *helgolandicum* Mansf.: a — pe față; b — profil; *C. curvatum* Mansf.: c — pe lat; d — profil; e — *Pleuronema coronata* Kent (după Mansf.).

Histiobalantium are, între cilii normali, pe tot corpul peri tactili de 2—3 ori mai lungi. Peristomul începe pe primul sfert, adîncit și în partea sa anterioară, avînd aici o structură membranoidă puternică, una similară

existînd şi la capătul posterior. În psamon marin trăieşte *H marinum* Kahl, lucitor, fronta de obicei cu granule negre. În sapropel dulcicol *H. natans* Clap.-L. are o formă *viridis* totdeauna cu rezerve alimentare verzi (alge), forma *negricans* fiind totdeauna cu rezerve alimentare negre. *H. majus* Kahl este mezosaprobă, endoplasma negricioasă.

Ectocomensal pe hidractinii marine este **Pleurocoptes** *hydractiniae* Wall., foarte apropiată de *Pleuronema*, cu latura dreaptă înalt boltită, cea stîngă slab concavă (ventuză?). Ventral un jgheab peristomial, avînd la marginea sa dreaptă o membrană ondulantă care ocoleşte posterior gura.

Larvulina este ectocomensală pe *Gammarus*. La *L. variabilis* Pen. rîndurile de cili sînt meridionale, la *L. zonata* Pen. spirale în jurul corpului.

8. Ordinul **THIGMOTRICHIDA** Chatton şi Lwoff 1922

Ciliatura bucală, dacă există, este localizată subecuatorial, ventral sau la polul posterior. Anterior de obicei moţuri de cili tigmotactici. În sau pe lamelibranhiate.

Majoritatea tigmotrihidelor trăiesc în cavitatea paleală a lamelibranhiatelor şi au un cîmp de cili tigmotactici bine dezvoltat. Cu aceşti cili infuzorii sînt ataşaţi de corpul gazdei. Acest ordin este eterogen din punctul de vedere al organizării. Chatton şi Lwoff sînt însă de părere că tigmotrihidele ar constitui o unitate filogenetică, diferenţele provenind din procese de degenerare cauzate de condiţiile ecologice similare.

1. Subordinul **ARHYNCHODINA** Corliss 1957

Cu ciliatură bucală şi citostom. Ciliatura somatică de obicei generală, uniformă. Acest subordin include 4 familii.

1. Familia **CONCHOPHTHIRIDAE** Kahl-Reich. 1929

Genul **Conchophthirus** Stein. Oval pînă la elipsoid, turtit. În regiunea citostomului, marginea din dreapta este concavă, marginea stîngă convexă. Citostomul la marginea din dreapta, aproape de mijloc, într-o depresiune cu o membrană ondulantă. Cu macro- şi micronucleu. Printr-un canal deferent, vacuola contractilă se deschide la latura dreaptă. Trăiesc în cavitatea paleală şi în branhiile diverselor scoici. *C. anodontae* (Ehr.) (fig. 283,b) şi *C. unionis* (fig. 283, d) frecvente în *Unio*, *C. steenstruppi* Stein foarte răspîndit în mucozităţile multor pulmonate terestre (*Arion*, *Limax*, *Clausilia*,

Scanned with OKEN Scanner

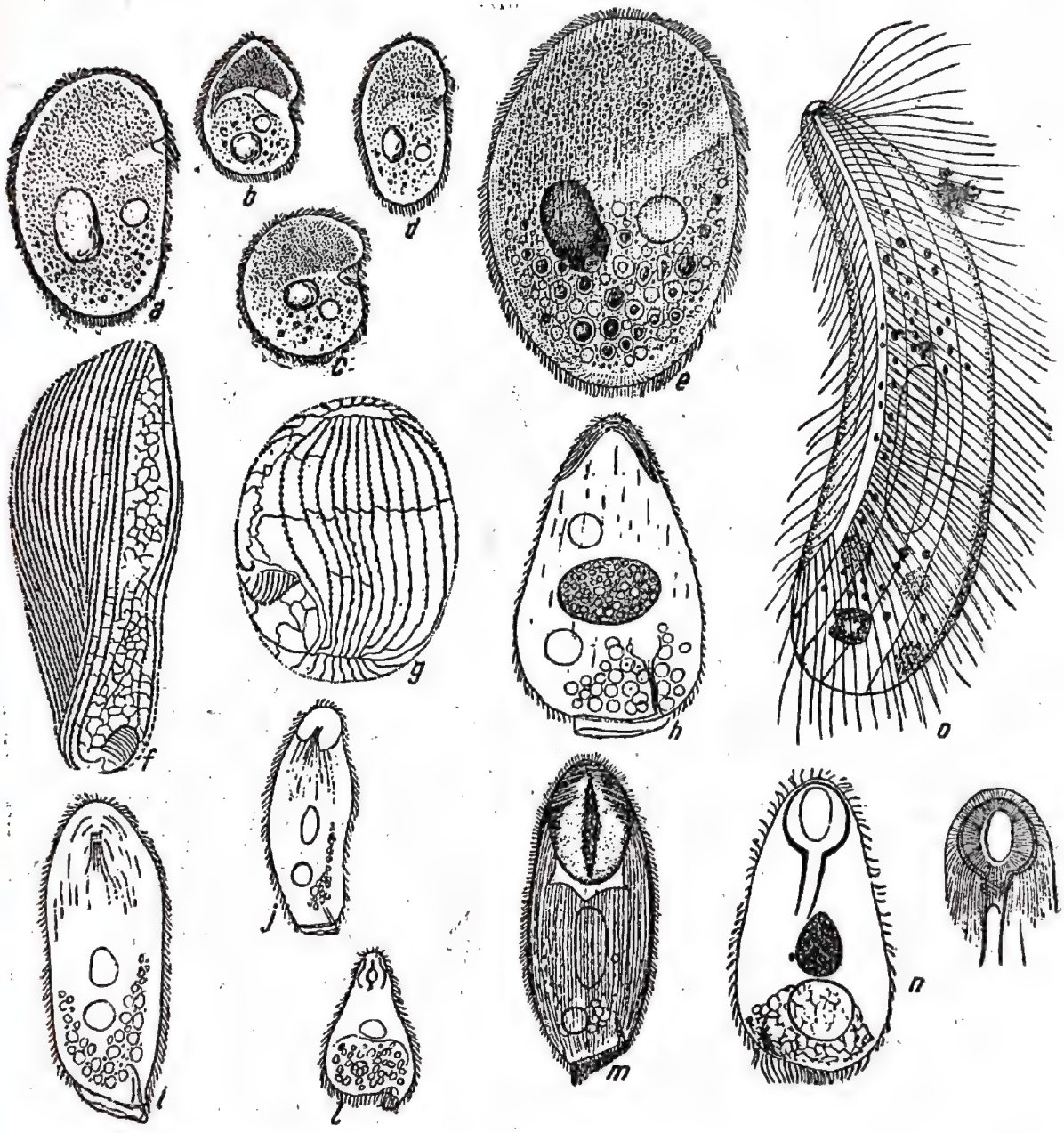


Fig. 283. — Conchoftiride comensale pe branhii de lamelibranhiate dulcicole. a — *Conchoscutum inversum* Raabe, 140 μ; b — *Conchophthirus anodontae* Stein; c — *C. curtus* Englm.; d — *C. unionis* Raabe; e — *Ancystruma mytili* (Maupas), argirom, latura dextroventrală; f — *A. limnica* Raabe, latura stîngă, argirom; g — *Protoptychostomum simplex* (André), 87—93 μ, în intestin de *Eiseniella tetraedra*; h — *Hysterocineta paludinarum* (Stein), după viu, 110—160 μ; i — *H. cheissini* Raabe, 85—140 μ, în intestin de *Bithynia tentaculata*, niciodată laolaltă cu *H. paludinarum*; j — *Ptychostomum saenuridis* Stein, 40—65 μ, intestin de *Tubifex tubifex*; l — *Kysthothigma bacteriophila* (Miy.), 70—130 μ, în intestin terminal de *Criodrilus* sp. (Japonia); m — *Ptychostomum rhynchelmis* Heid., 110—160 μ, în *Rhynchelmis limosella* (oligochet); n — *Parachaenea nyae* Kof.-Bush. (după Raabe).

Scanned with OKEN Scanner

Succinea). C. discophorus Mermod în pisidii dintr-un helește, niciodată iarna. *C. curtus* Eng. (fig. 283, c) în *Unio crassus* din India. În același biotop *C. elongatus* Ghosh. În *Mytilus edulis* trăiește *C. (Morgania) mytili* Morgan; în *Comatula (Antedon*, crinoid) *C. (Andreula) antedonis* André; în alte genuri: **Cochliophilus** Kozloff, **Conchoscutum** Raabe (fig. 283, a) și **Myxophyllum** *steenstruppi* Raabe pe *Succinea putris* etc.

2. Familia **HEMISPEIRIDAE** König 1894 (sin. **ANCISTRUMIDAE, ANCISTRIDAE** Issel)

Forme ecto- sau endoparazite în animale marine, mai ales în scoici, de obicei sînt atașate cu cilii apicali și stau astfel nemișcate. Gura este deplasată la capătul posterior. Tot corpul poartă rînduri longitudinale de cili.

Ancistruma Strand *(Ancistrum Maupas)*, în cavitatea paleală a multor scoici marine; *A. mytili* Quenn. (fig. 283, e, 284, b) bunăoară în cavitatea mantalei de *Mytilus edulis*; **Eupoterion** *pernix* Mac Lenan și Connell în *Acmaea persona* din California; **Ancistrina** *ovata* Cheissin în *Benedictio baicalensis* și *Choanomphalus*; **Ancistrella** *choanomphali* Cheissin în aceeași

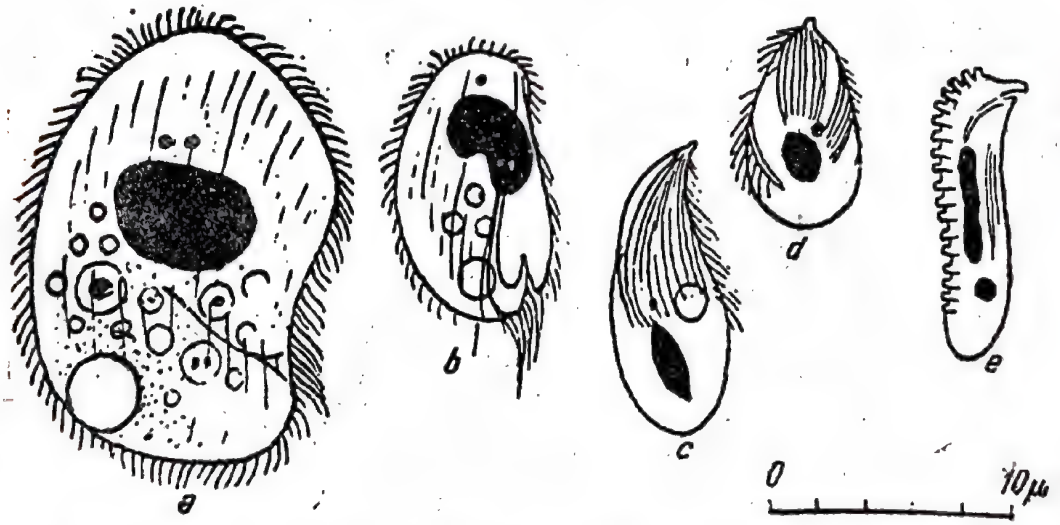


Fig. 284. — Ciliate tigmotrihe, epizoice pe branhii de *Mytilus edulis*. a — *Kidderia mytili* (Morgan); b — *Ancistruma mytili* (Quen.); c — *Crebricoma carinata* (Raabe); d — *Hypocomides mytili* Ch. Lw.; e — *Gargarius gargarius* Ch. Lw. (după Raabe).

gazdă; **Ancistrospira** *veneris* Chatt. și Lwoff în *Venus fasciata*; **Boveria** Stevens *(Tiarella* Cheissin) în *Teredo, Bankia, Tellina, Capsa* și *Holothuria*; **Plagiospira** *crinita* Issel în *Cardita calyculata* și *Loripes lacteus*; **Hemispeira** *asteriasi* Fabre-Dom. în *Asterias glacialis*; **Hemispeiropsis** *comatulae* Koenig în *Comatula mediterranea*.

Corliss trece în această familie și genurile **Ancistrumina** Raabe (pentru *Ancistrina*), **Cheissinia** Ch. și Lw. (pentru *Tiarella* Cheissin). De asemenea **Isselina** Cépède, identică cu **Protophrya** Kofoid. *P. ovicola* K. trăiește în uter de *Littorina rudis*. **Orchitophrya** Cépède, cu singura specie *O. stellarum* Cépède, în gonadele echinodermului *Asterias rubens*. **Proboveria** Chatt. și Lwoff, **Protanoplophrya, Miyoshitam** similară cu *Anoplophrya*, avînd însă o gură rudimentară în formă de fisură. *P. stomata* Miy. în intestinul posterior de *Viviparus japonicus* și *V. malleatus*. De asemenea **Protophryopsis** Raabe și **Thigmocoma** Kazubski, **Kidderia** *mytili* (fig. 284, a).

3. Familia **HYSTEROCINETIDAE** Diesing 1866 (sin. **PTYCHOSTOMATIDAE**)

Cili lungi, numai la marginea posterioară, unde se află și citostomul, ventuza fiind la capătul anterior.

Hysterocineta Diesing (*Ladopsis* Cheissin) (fig. 283, h, i) are la marginea anteroventrală o ventuză în formă de V sau U inversat, gura și citofaringele la capătul posterior. De-a lungul peristomului o membrană ondulantă. În intestin de gastropode și oligochete. *H. eiseniae* Beers, în intestin de *Eisenia lönnbergi*. **Ptychostomum** Stein (fig. 283, j, m) (*Lada* Vejdowsky) are o ventuză circulară sau ovoidă, *P. bacteriophilum* Miyashita are o ventuză lung-ovală, în endoplasmă numeroase baghete, reprezentînd poate bacterii simbiotice. Parazitează în oligochetul *Criodrilus*.

Alte genuri: **Cotylothigma** Raabe, **Elliptothigma** Meier, **Kysthothigma** Raabe (fig. 283, l) și **Protoptychostomum** Raabe (fig. 283, g). 6 genuri.

4. Familia **THIGMOPHRYIDAE** Chatton și Lwoff 1923

Cili tigmotactili există numai pe un mic cîmp al laturii din stînga, latră. Peristomul este îngust.

La **Thigmophrya** Ch. și Lw. citostomul pe ultima treime a corpului. Vacuola contractilă se deschide în citofaringe. Pe branhii sau pulpi de bivalve, *T. macomae* Ch. și Lw. în *Macoma (Tellina) baltica*.

2. Subordinul **RHYNCHODINA** Chatton și Lwoff 1939

Funcțional, citostomul înlocuit printr-o ventuză în poziție anterioară apărînd uneori la capătul distal al unui tentacul. Ciliatura somatică adesea redusă, la unele forme lipsind complet.

Scanned with OKEN Scanner

1. Familia **ANCISTROCOMIDAE** Chatton şi Lwoff 1939

Anterior cu tentacule sugătoare. Corpul ovoid pînă la piriform, cu ciliatura generală somatică şi tigmotactică adesea restrînsă la porţiuni anterioare. 21 de genuri.

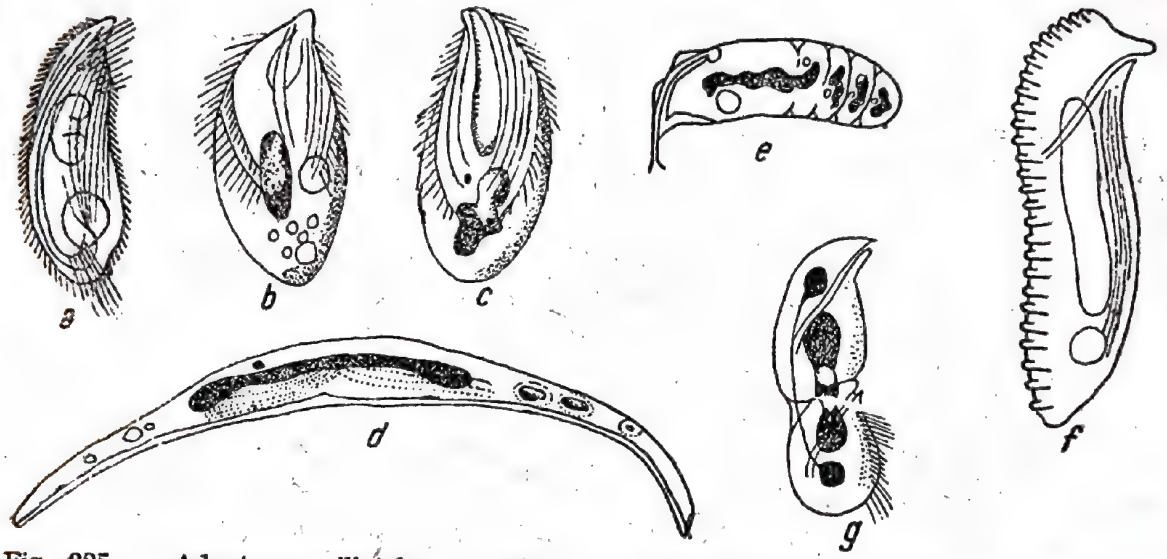


Fig. 285. — Adaptarea ciliatelor parazite, la viaţa sedentară. a — *Ancistruma mytili* Quen.; b — *Hypocomatidium sphaerii* Jar.-R.; c — *Sphaenophrya dosiniae* Ch. Lw., tomit; d — *Sph. dosiniae* Ch. Lw., trofozoid; *Conidiophrys pilisuctor* Ch.-L.; f — *Gargarius gargarius* Ch. Lw.; g — aceeaşi înmugurire (după Raabe).

Cepedella Poyarkoff: corpul piriform, anterior subţiat, în această porţiune prezentînd o depresiune pentru fixarea pe substrat. Cu mioneme longitudinale, fără vacuole contractile. *C. hepatica* Pol.: parazit intracelular în ficatul de *Sphaerium corneum*. **Hypocomides** Ch. şi Lw. (fig. 284, d), *H.xyrphaeae* Ch. şi Lw.. pe branhii de *Zyrphaea crispata*. **Parachaenia** Kofoid şi Bush: ventral concavă, dorsal convexă, cilii foarte lungi. Citostomul circular sau slab oval la polul apical. Fără vacuole contractile. *P. myae* K. şi B. (fig. 283, o), în cavitatea pericardială şi sifon de *Mya arenaria*.

Alte genuri: **Ancistrocoma** Ch.-L., **Crebricoma** Kozloff, **Heterocineta** Mawrodiadi, **Hypocomatidium** Jarocki şi Raabe (fig. 285, b).

2. Familia **HYPOCOMIDAE** Bütschli 1889

Posedînd un fel de tentacul sorbant scurt, pînă nu de mult reprezentanţii acestei familii au fost consideraţi suctori care îşi păstrau ciliatura larvară. Chatton şi Lwoff au dovedit însă că acest grup trebuie derivat din ancistride, avînd comună cu acestea viaţa mai ales parazită pe branhiile scoicilor. Ciliatura este redusă la cilii adezivi, existenţi la capătul

anterior, aceştia avînd însă păstrată orînduirea longitudinală, deci contrar rîndurilor transversale existente la mugurii înotători ai suctorilor. Citostomul şi-a pierdut funcţiunea sau a dispărut complet.

La **Hypocomides** Chatton şi Lwoff există încă un evident rudiment al zonei ciliare adorale, relativ puternic la *H. modiolariae* Ch.-L. de pe branhiile de *Modiolaris*, mai slab ca *H. mytili* Ch.-L. din *Mytilus edulis*, la **Hypocoma** Gruber dispărînd şi această urmă de zonă. *H. cardii* Ch.-L. pe branhii de *Cardium edule*.

3. Familia **SPHENOPHRYIDAE** Chatton şi Lwoff 1921

Sfenofriidele trăiesc pe suprafaţa branhiilor de scoici, **Sphenophrya** *dosiniae* Chatt. şi Lwoff (fig. 285, c) bunăoară este fixată în interspaţiile branhiilor de *Dosinia exoleta*.

Celelalte trei genuri sînt: **Gargarius** Chatt. şi Lwoff (fig. 284, e), **Lwoffia** Kozloff şi **Pelecyophrya** Ch.-L. Tentaculele sugătoare sînt scurte, posedă din mugurire cîteva rînduri cu ciliatură somatică.

9. Ordinul **PERITRICHIDA** Stein 1859

Acest ordin constituie o unitate bine închegată, mult diferită de toate celelalte ciliate. Caracterul dominant este peristomul, spiralat spre stînga, deci invers decît la spirotrihi. Ciliatura somatică este aproape complet redusă, cili nu există la adult decît anterior, la spirale adorale. Formele sesile, pedunculate se pot desprinde de peduncul şi produc pentru înot un brîu de cili posterior.

Ordinul *Peritrichida* are două subordine[1]:

1. *Mobilina*. Trăiesc pe animale superioare, cu substrat viu, sînt liber mobile, ambulante, înzestrate cu organite aborale locomotorii, adezive, permanente şi foarte dezvoltate.

2. *Sessilina*. Fixate pe substrat. Nu au decît în stadiul temporar, de telotroh, brîul posterior de pectinele.

1. Subordinul **SESSILINA** Kahl 1933

Predomină structura şi viaţa sesilă, cu sau fără peduncul contractil. Solitar sau în colonii. Unele forme au lorică.

[1] Unele cercetări recente sînt împotriva împărţirii peritrihidelor în „mobile" şi „sesile". Se cunosc aproape 1 000 de specii de peritrihi.

CHEIE DE DETERMINARE A FAMILIILOR SUBORDINULUI *SESSILINA*

1 (12) Fără lorică (1. Tribul **Aloricata**) 2
2 (3) Posterior 1—2 spini scurți .....1. Familia **Astylozoidae**
3 (2) Posterior legat de substrat direct sau printr-un peduncul 4
4 (5) Anterior cu gît foarte lung, cilindric, foarte contractil .... 4. Familia **Ophrydiidae**
5 (4) Fără gît lung 6
6 (7) Terminal fără peduncul produs de scopulă .... 5. Familia **Scyphidiidae**
7 (6) Terminal cu peduncul subscopular 8
8 (9) Pedunculul fără fascicul contractil. 2. Familia **Epistylididae**
9 (8) Pedunculul cu fascicul, contractil 10
10 (11) Pedunculul neramificat .....7. Familia **Vorticellidae**
11 (10) Pedunculul ramificat ..... 8. Familia **Zoothamniidae**
12 (1) Cu lorică rigidă (2. Tribul **Loricata**) 13
13 (14) Marginea peristomului nu este legată de lorică .... 6. Familia **Vaginicolidae**
14 (13) Marginea peristomului este legată de marginea internă a deschizăturii loricii ..... 3. Familia **Lagenophryidae**

1. Familia **ASTYLOZOIDAE** Kahl 1935

Forme planctonice, lipsite de peduncul, provenite, probabil, din forme ancestrale pedunculate. Scopula nu mai are funcțiuni adezive sau de formare a pedunculului, ci posedă terminal 1—2 spini cu funcțiune necunoscută, poate tigmotactică. Modul de reproducere nu este cunoscut. Înotul cu peristomul înainte. **Astylozoon** *fallax* Eng. s-a găsit într-un golf liniștit de rîu. **Gelciella** *vagans* Stiller are un înveliș gelatinos. La **Hastatella** Erl. (fig. 286, a—d) există 1—2 brîie de spini plasmatici. *A. oxypus* Lepși, într-o baltă cu frunzar putred, loc umbrit.

2. Familia **EPISTYLIDIDAE** Kahl 1933

Se caracterizează prin natura acontractilă a pedunculului produs de scopulă de la capătul posterior al corpului. Scopula are o adîncitură centrală, la fundul căreia se găsesc structuri ciliare scurte, acestea putînd fi rînduite în cîteva inele concentrice, În jurul adînciturii există un guler (velum) plasmatic protector. Teaca pedunculului este produsă de velum. Secreția producătoare de peduncul se solidifică rapid.

Scanned with OKEN Scanner

Familia *Epistylidae* are următoarele genuri : **Rhabdostyla** (fig. 286, e—g) Kent, **Epistylis** Ehr. (fig. 287, a—f ; i, k), **Pyxidium** Kent, **Opercularia** Stein (fig. 287, j) și **Ballodora** Dogiel și Furssenko. La *Rhabdostyla* și *Pyxidium*,

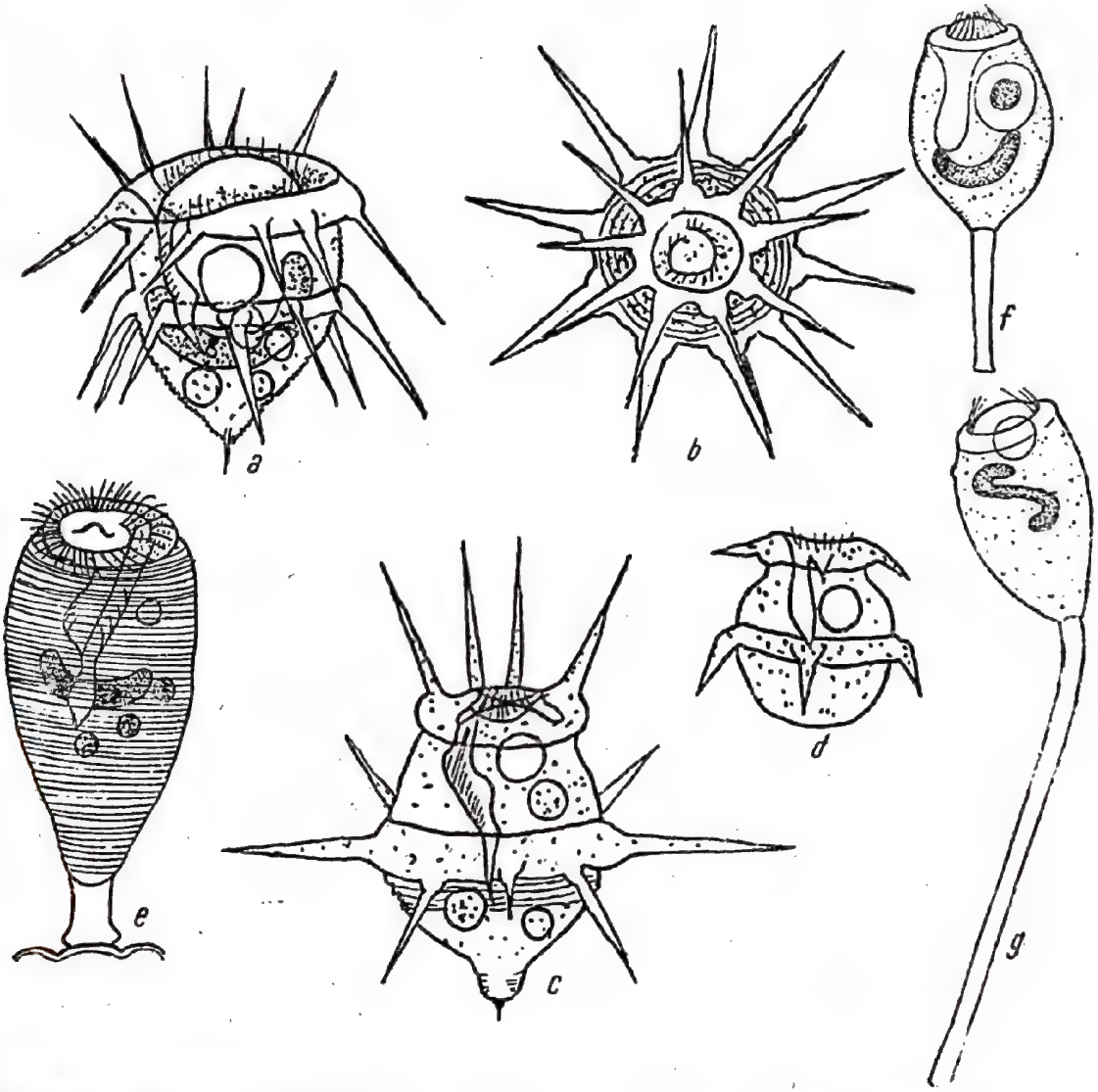


Fig. 286. — *Hastatella radians* Erl. a — lateral; b — apical; c — lateral cu peristomul închis; d — individ mic; e — *Rhabdostyla commensalis* Möb.; f, g — *Rhabdostyla cyprini* Sr.-H. Corpul 60—80 μ. Epizoic pe pielea și branhiile crapului (după Sr.-H.).

pedunculul nu este ramificat, este dihotom la *Epistylis*, *Opercularia* și *Ballodora*. Marginea peristomului este buzată la *Rhabdostyla* și la *Epistylis*, nu însă la *Pyxidium* și la *Opercularia*. Aceasta din urmă are disc cu pedunculul care-l poate ridica oblic din peristom.

Intermediare între *Pyxidium* și *Opercularia* sînt *Ballodora dimorpha* Dogiel și Furssenko, care trăiește pe lamele branhiale de *Porcellio* (izopod

Scanned with OKEN Scanner

terestru), şi *B. marceli* Remy, găsită pe *Trichoniscus (Spiloniscus) provisorius* Racovitza, în Franţa.

Formele de *Rhabdostyla* cu pedunculul de 1—2 ori mai lung decît corpul au fost izolate de S t o k e s ca subgen *(Opisthostyla)*. Afirmative, contracţiile de *Opisthostyla* ar declanşa o vehementă zvîcnire dus-întors a pedunculului. Dintre cele circa 30 de specii ale subgenului *Rhabdostyla*, menţionăm ca epizoice: *Rhabdostyla libera* Kahl în culturi cu 1,5‰ ClNa; *R. muscorum* Kahl în muşchi; *R. cyclopis* Kahl pe *Cyclops* sp.; *R. inclinans* D'Udek pe *Nais*; *R. invaginata* Stokes pe *Cypris*; *R. porculus* Pen. pe detritus, niciodată pe animale; *R. arenicolae* Fabre-Dom. pe şi în intestinul polichetului *Arenicola*; *R. chironomi* Kahl pe tuburile respiratoare ale unor larve de chironomide salmastricole; *R. pyriformis* Perty pe rotifere; *R. cylindrica* Stiller pe *Leptodora kindii*; *R. annulata*, *R. cyprini* (fig. 286, f, g).

Subgenul **Opisthostyla** Stokes trăieşte pe alge sau pe fanerogame dulcicole, specie marină fiind numai *O. sertularium* Kent pe polipul *Aglaophenia*.

Genul **Epistylis** Ehr. are subgenurile: *Epistylis*, *Campanella*, *Systylis* şi *Orthochona*, neclar despărţite între ele şi faţă de genul *Rhabdostyla*.

Epistylis are colonii cu un număr variabil de indivizi, uneori existînd numai 2—8, alte colonii avînd aspectul unor arboraşi care pot atinge înălţimi de cîţiva mm, populaţiile acestora constînd din sute de celule.

1. Subgenul *Epistylis* Ehr. cu peste 50 de specii, trăieşte epizoic pe cele mai variate animale dulcicole, marină fiind *Epistylis barbata* Gour.-Roes. La această specie s-a observat pătrunderea în vestibul a unui infuzor astom (?) necunoscut, care a devorat plasma gazdei, s-a închistat pe loc şi s-a divizat în doi indivizi care după un timp au eclozat. *E. ophidioidea* Kellicott are colonii mari pînă la 4 mm, bogat ramificate, neobişnuită la acest gen fiind existenţa, la *E. ophidioidea*, a unui dimorfism unic în felul său a două forme diferite: una mai scurtă, de 280—400 μ, transversal slab striată, cu vacuola pulsatilă cu totul în faţă, iar a doua de 600 μ şi mai mult, cu totul zveltă, intensiv striată, vacuola fiind la mijlocul corpului. Această a doua formă K e l l i c o t t o numeşte „reproductivă", dar nu motivează această expresie. La *E. stilleri* Kahl există întîi un stadiu reproducător de *Rhabdostyla*, care ulterior se transformă în stadiul de *Epistylis* tipică. Liber înotătoare, cu capătul distal al pedunculului înainte, sînt coloniile de *E. rotans*. Pe *Balanus* din Marea Albă, M e r e s c h k o w s k i a găsit pe *E. balanorum*; *E. chironomi*, *E. branchiophila*, *E. aselli* (fig. 287, k).

2. Subgenul *Campanella* Goldfuss are drept particularitate 4 sau 6 circumvoluţiuni ale zonei peristomiale duble. Coloniile au, printre indivizii normali, grupe de microgameţi apedunculaţi, care stau, după sfîrşitul diviziunii, cîte 8 pe pedunculul lor final. Aceşti microgameţi, produşi prin divi-

ziuni rapide ale unui individ inițial, se desprind de colonie, spre a copula cu macrogameți, indivizi normali. La *C. umbellaria* L. (fig. 287, g), niște baghete observate de G r e e f f în plasma corticală, explozibile prin presiune și producînd un fir fin, au fost considerate de autor drept capsule urzicătoare. Acestor „capsule" fiindu-le atașați nuclei (după K r ü g e r), ele reprezintă, probabil, infecții de microsporidii.

3. Subgenul *Systylis* Bresslau are zooizi care stau fără pedunculi individuali, ca o floare la extremitățile lărgite ale ramurilor. *S. hoffi* Bresslau (fig. 287, h) s-a găsit în infuzie pe răzoare provenite din pășuni irigate periodic. Specia are macronți, adică indivizi abnorm de mari, greoi, care timp îndelungat cresc fără a se diviza și au, probabil, scopul de a se închista. Macronții nu trebuie confundați cu macrogameții, lipsesc la alte epistilide, existînd însă la colonialii contractili *Carchesium* și *Zoothamnium*. Chistul de *S. hoffi* are o brazdă ecuatorială și reticulație frumoasă.

4. Subgenul marin *Orthochona* André are peristomul permanent invaginat, înconjurat de un guler plasmatic. *O. anilocrae* André s-a găsit pe izopodul ihtiobiont *Anilocra*, gulerul provenind poate din închistarea peristomului, singurul stadiu în care fusese observat. Coloniile acestui gen au aspect de arbore cu pedunculi foarte groși, striați longitudinal. Colonii similare, care nici ele nu se deschideau, s-au observat și pe scoici din apele dulci.

Genul **Pyxidium** Kent nu are, la peristomul deschis, un tiv delimitat de corp. Discul este de obicei mic, susținut de un peduncul care-l poate ridica din peristom și-l ține de regulă pieziș. Pedunculul este de grosimi foarte diferite, rar inelat, de obicei mai scurt decît corpul, pelicula uneori striată. Epizoic pe diverse artropode dulcicole (crustacei, insecte, hidracarieni și pe alge). În apă sărată ($2^0/_{00}$) numai *P. aselli* Penard, pe rădăcini de *Lemna* și în mușchi *P. invaginatum* Stokes, *P. curvicaule* Pen. și *P. nutans* Stokes. Circa 20 de specii.

Prin mai multe caractere, acest gen este filetic foarte apropiat de *Opercularia*, încît ar putea fi un subgen al acesteia, de care diferă doar prin nesegmentarea pedunculului care este segmentat la *Opercularia*.

Genul **Opercularia**, cu circa 40 de specii, se cunoaște îndeosebi prin discul său mult ridicat, oblic. Marginea peristomului nu este răsfrîntă, ca la *Epistylis*, în formă de buză. Retractibilitatea discului este remarcabilă, stilul său dispărînd complet la închiderea peristomului. Toate operculariile sînt dulcicole, cele mai multe trăiesc epizoic pe crustacei, insecte și pe larvele acestora. Pe endomostracei trăiește *O. microstoma* Stein și *O. cylindrata* Wrz., pe perii picioarelor de *Gammarus pulex*; *O. protecta* Pen., pe *Asellus aquaticus*, *O. stenostoma* Stein și *O. assellicola* Kahl (fig. 287 j) în colonii de

Fig. 287. — *Epistylis variabilis* Still. a—d — în apa agitată; e — în apa nemișcată (lacul Balaton) (după Still.); f — *E. plicatilis* (după Schröder); g — *Campanella umbellaria* (după Schr.), 130—250 μ; h — colonie de *Systylis hoffi* Bresslau, pe un fir de iarbă (după Bresslau); i — *Epistylis branchiophila* Perty-Stein, parazit pe branhiile crustaceului *Argulus foliaceus* din lacul Balaton, 55—60 μ; k — *E. aselli* Still., 45—55 μ, pe *Asellus aquaticus* din Balaton; j — *Opercularia asellicola* Kahl, 120 μ, pe *Asellus* (după Stiller).

Scanned with OKEN Scanner

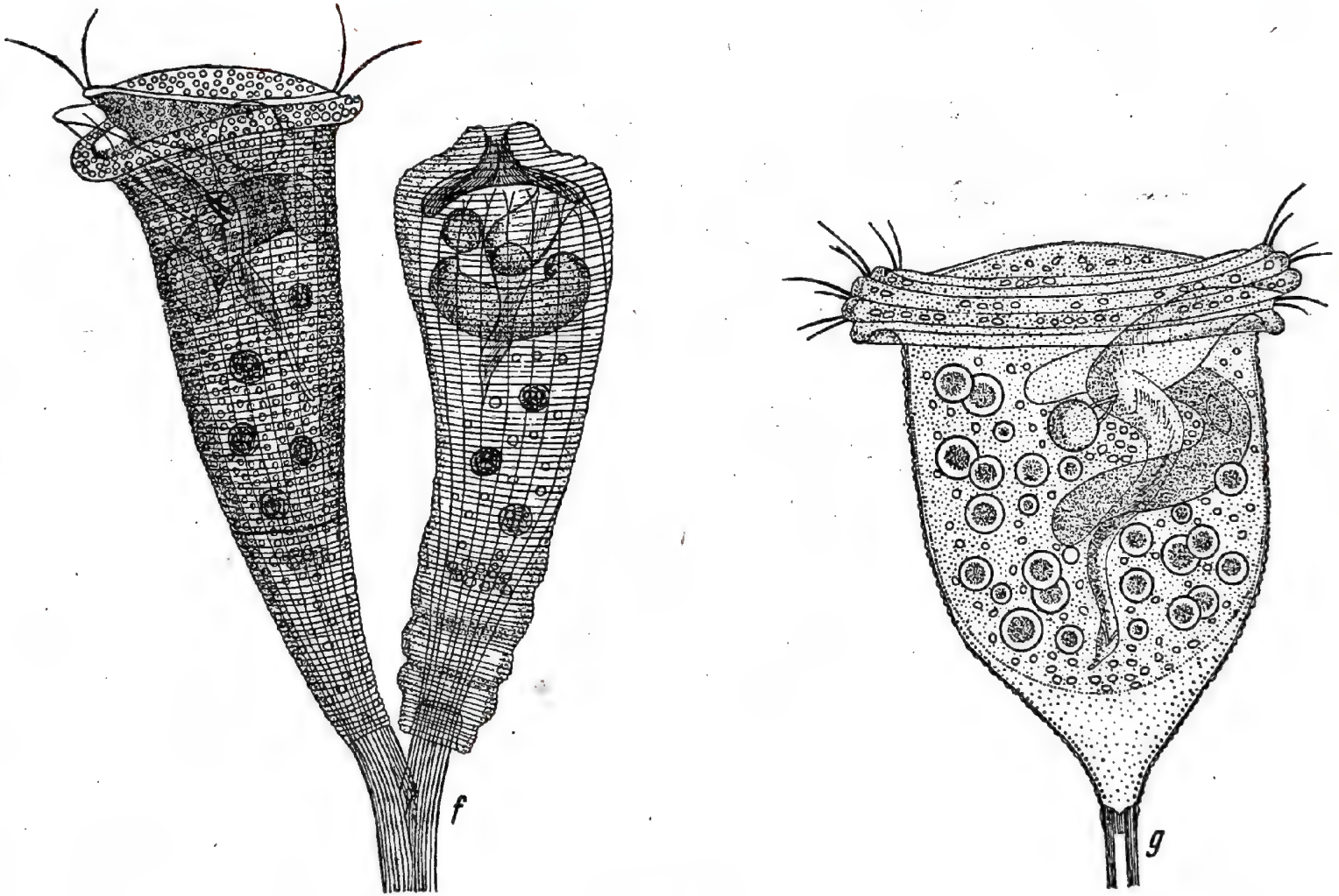


Fig. 287

Scanned with OKEN Scanner

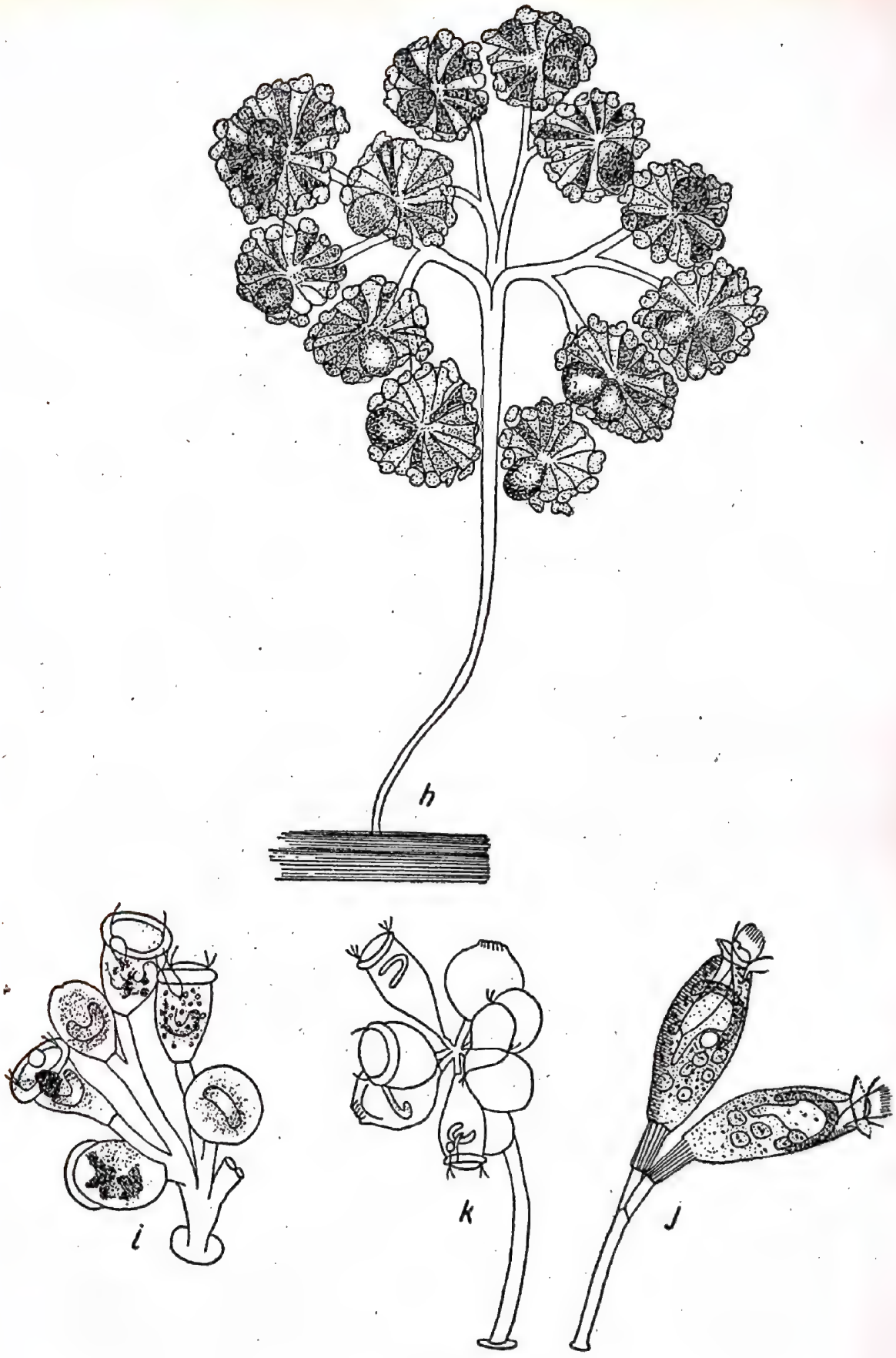


Fig. 287

Scanned with OKEN Scanner

numai 2 indivizi, unul fiind macrozoid, celălalt avînd grupe de micronți, probabil viitori microgameți.

În condiții polisaprobe s-au găsit *O. microdiscum* Fauré-Frém. pe tuburile respiratorii ale larvelor de *Erisıalis* din apă putredă, *O. coarctata* Cl.-L. pe moluște și detritus din ape murdare, unele specii în ape relativ curate, *O. clepsinis* Popoff dorsal pe segmentele 13—14 ale lipitoarei *Clepsine bioculata* (în Bulgaria).

Din genul **Orbopercularia** se cunosc 26 de specii, toate simforionte pe anumite insecte acvatice. Aceste ciliate au toate structuri morfologice adaptate microbiotopurilor în care trăiesc.

Genul **Entziella** Stiller 1950 este morfologic intermediar între genurile *Opercularia* și *Zoothamnium*. Corpul este ca la *Opercularia*, peduncularea ca la *Zoothamnium*. Singura specie: *E. asellicola* Stiller 1950, este rară, trăiește la baza antenelor de *Asellus aquaticus*, unde formează colonii din cel mult 4 indivizi. Nu poate fi găsită decît pe material cu totul proaspăt, fiind extrem de sensibilă.

La genurile de mai sus se mai adaugă **Opercullariella** Stammer, **Orsonia** Baer și **Telotrichidium** Kent *(Opisthonecta)*.

3. Familia **LAGENOPHRYIDAE** Bütschli 1889

Această familie reunește, în genul **Lagenophrys** Stein, un grup de circa 24 de specii cu organizare variată, grup cu totul diferit de toți ceilalți peritrihi sesili. Lorica, prinsă de substrat, are o încăpere cu baza plată, adezivă, dorsal boltită, existînd și un gît scurt care are un complicat organit de închidere. O membrană musculoidă poate închide și deschide orificiul chiar după ce infuzorul a părăsit lorica. Diviziunea este de obicei oblică și nu cuprinde peristomul matern, individul tînăr formîndu-și un peristom nou. Uneori se observă și diviziunea longitudinală tipică întregului ordin. Toate speciile trăiesc epizoic pe entomostracei, aselide și gamaride, îndeosebi dulcicole, unele par a fi specializate pe o singură gazdă sau apropiată acesteia. Pentru determinare conturul orificiului lorical este hotărîtor.

De remarcat sînt cele 12 specii endemice găsite de Swarczewsky pe 48 de amfipode din lacul Baikal, nefiind cunoscută mai de mult decît *Lagenophrys ampulla* Stein, care trăiește pe branhii de *Gammarus*. Se mai cunosc **Cyclodonta** *bipartita* (fig. 288, a) și **Glossatella** *cyprini* (fig. 288, b, c).

Pentru completarea cunoștințelor zoogeografice și filetice, ar trebui studiate comparativ și în țara noastră lagenofriidele amfipodelor.

4. Familia **OPHRYDIIDAE** Ehrenberg 1838

Formele tipice ale acestei familii (genul *Ophrydium* Cl.-L.) au o lorică de galertă, altele nu o au. La unele sistemul vacuolei contractile este complicat. Vacuola, deplasată spre capătul posterior, are un tub care se varsă lateral în vestibul. La capătul posterior al tubului există un rezervor stabil sau se lărgește numai la sistolă. Unde lipsește pedunculul, scopula servește direct pentru atașare de substrat. Corpul are un gît lung, cilindric, foarte contractil și este rotunjit terminal. Nucleul totdeauna lung, pelicula transversal striată, discul peristomial lat, ridicat foarte pieziș. Trăiesc individual sau în colonii mari în ape dulci. Cu sau fără peduncul. Există lorici individuale sau mase coloniale de galertă cu tuburi în care infuzorii se retrag la contracție.

Această familie are doar două genuri.

La **Ophrydium** *versatile* Müll. pedunculii se ramifică dihotom și ating o lungime mare. Cu zooclorele. În sfagnet trăiește *O. boreale* Pen. *O. insolitum*. Toate speciile sînt dulcicole, ca și **Ophrydiopsis** *concava* Pen. care are o lorică extrem de fină și corpul anterior pieziș retezat.

5. Familia **SCYPHIDIIDAE** Kahl 1933

Corpul este turtit posterior sau se subțiază ca un peduncul, prinzîndu-se cu scopula direct de substrat (de obicei animale acvatice inferioare). În tot ordinul peritrihilor, numai la genul **Glossatella** Bütschli (fig. 288, b, c, f) nucleul are formă abconică și este situat în partea posterioară a corpului. *G. tintinnabulum* Kent trăiește pe larve de tritoni. *G. piscicola* Blanchard are o peliculă grosier inelată și produce pe pielea unor pești pete albe. Nucleul central, triunghiular, La *G. amoebea* Grenfell, discul adeziv este întins ca o amibă, specia s-a găsit pe aripioare de ciprinide. Pe branhii de *Cottus gobio* trăiește *G. cotti* Voigt, cu disc mic, circular.

La **Scyphidia** (fig. 288, d, e), partea posterioară a corpului nu se subțiază peduncular, ci se poate îngusta subit, spre a se lărgi apoi din nou, într-un disc adeziv. Ca substrat îi servește de obicei un metazoar. Din cele 15 specii: *S. physarum* Lachm. trăiește pe melcii dulcicoli *Physa* și *Neritina*; *S. fischeri* Vayss., pe organele copulatoare masculine de *Truncatella truncatula* pe *Planorbis S. limacina* Lachm.; un disc adeziv amiboid are *S. rhizopoda* Lepși. Mai se pot cita: *S. pedunculata* n. sp., 80 μ, *S. crassipes*, *S. ambigua*.

Paravorticella se caracterizează prin aceea că porțiunea dintre inelul ciliar și discul adeziv este contractilă și de două ori mai lungă decît partea anterioară a corpului, conturul acestuia avînd aspect de con întins. Dintre

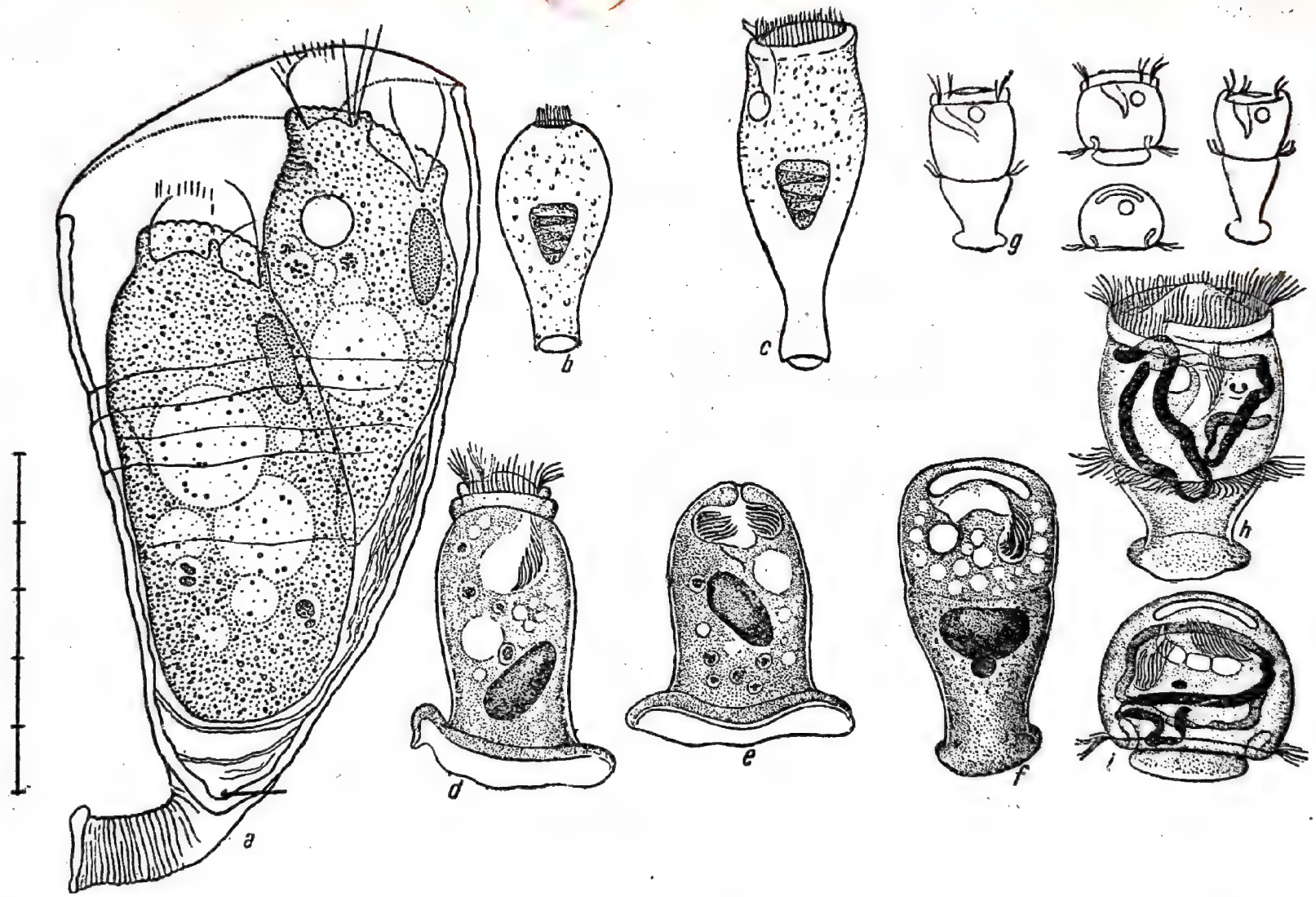


Fig. 288. — a — *Cyclodonta bipartita* Stokes-Matthes, foarte apropiată de *Lagenophrys*, este epizoică pe harpacticidul *Bryocamptus vejdovskyi*, are o lorică consistentă, turtită, pedunculul curbat; săgeata din figură indică fundul tecii, unitatea scalei 10 μ (după Matthes); b, c — *Glossatella cyprini* Sr.-H., 50—120 μ, posterior o ventuză adezivă; d, e — *Scyphidia littorinae* Issel; f — *Glossatella* sp. (pe *Esox lucius*); g — *Ambiphrya miri* Raabe, dezvoltare; h — trofozoid, 45 μ, cu brîu de cili aborali permanent; i — stadiu telotroh, brîu de cili retras, parazit pe branhii de *Nerophis* (după Raabe).

Scanned with OKEN Scanner

cele 3 specii, dulcicolă, pe *Asellus aquaticus* este *P. crassicaulis* Kent, contracția producînd numai o încovoiere în semicerc a pseudostilului.

Ellobiophrya *donacis* Chatt.-Lwoff are posterior doi apendici puternici, cu care animalul se prinde, ca un cleşte, de un trabecul branhial al scoicii

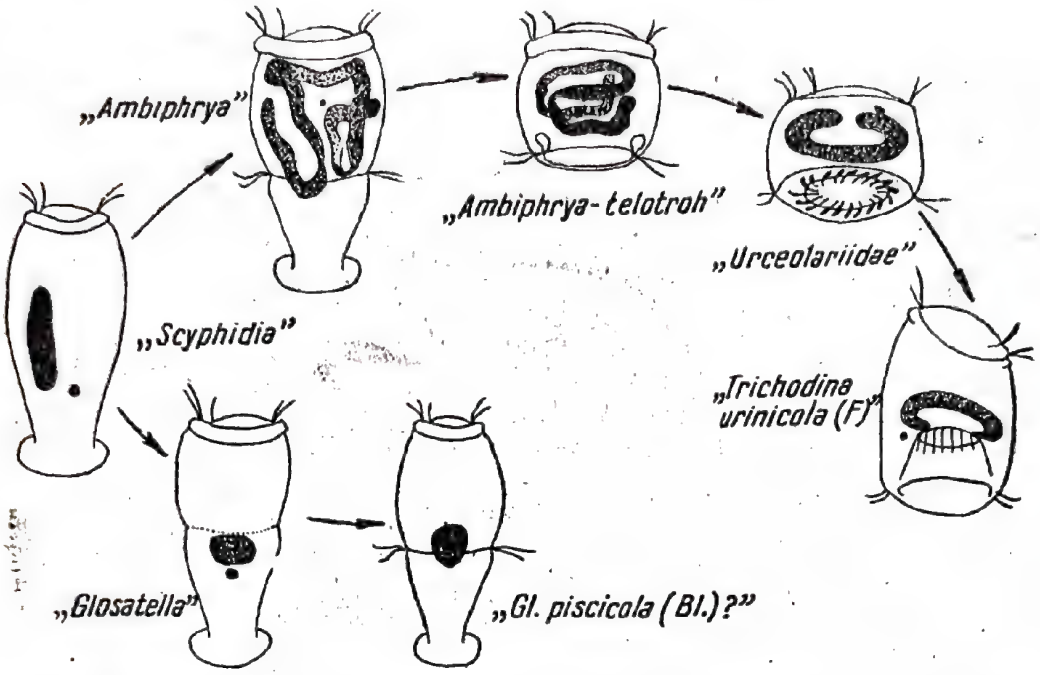


Fig. 289. — Schema ipotetică a dezvoltării filetice a formelor de *Ambiphrya*, *Urceolariidae*, *Trichodina* şi *Glossatella* din tipul *Scyphidia* (după Raabe, 1952).

marine *Donax vittatus*. Distal, fiecare apendice are cîte o scopulă, acestea unindu-se la formarea „cleştelui".

Ambiphrya *miri* Raabe (fig. 288, g) pare a fi o formă intermediară între subordinele *Sessilina* şi *Mobilina*. Trăieşte pe branhii de *Nerophis ophidion* L. (singnatid), de regulă numai atunci cînd peştele gazdă nu este infectat cu *Trichodina* sp. Din apele de la Gdansk (R. P. Polonă).

Schema ipotetică a dezvoltării filetice a formelor de *Ambiphrya*, *Urceolariidae*, *Trichodina* şi *Glossatella* din tipul *Scyphidia* (Raabe, 1952) este redată în figura 289.

6. Familia **VAGINICOLIDAE** Fromentel 1874

Această familie are 8 genuri, cu peste 160 de specii. Animalul aderă direct, sau prin intermediul unui peduncul „intern", de capătul posterior al loricii, forma acesteia fiind principalul criteriu de împărțire taxonomică a familiei; fiecare specie are o lorică de formă caracteristică, puțin variabilă, variată fiind doar lungimea pedunculului extern, fără ca acesta să lipsească vreodată. La lorici inelate, numărul inelelor pare a oscila puțin.

Scanned with OKEN Scanner

CHEIE DE DETERMINARE A GENURILOR FAMILIEI *VAGINICOLIDAE*

1 (12) Lorica stă liberă pe substrat, are sau nu peduncul 2
2 (5) Lorica nu are opercul sau dop lateral pentru închidere și rămîne deschisă în timpul contracției 3
3 (4) Lorica fără peduncul, aderă direct la substrat ....**Vaginicola**
4 (3) Lorica cu peduncul .....**Cothurnia**
5 (2) La contracție, lorica se închide cu un opercul sau dop 6
6 (9) La interior sau la orificiu, un opercul de închidere 7
7 (8) Operculul este intern, lorica cu sau fără peduncul .... **Thuricola** și **Pseudothuricola**
8 (7) Operculul la marginea orificiului .....**Caulicola**
9 (6) Închizătorul ca un opercul prins lateral la capătul anterior al infuzorului sau corpul are anterior forma de dop pentru închidere 10
10 (11) Închidere printr-un opercul pseudochitinos .....**Pyxicola**
11 (10) Închiderea printr-un dop plasmatic (în partea anterioară a corpului) .....**Pachytrocha**
12 (1) Lorica culcată, aderă pe lat și are un gît puțin ridicat..... ..... **Platycola**

Vaginicola (fig. 290, a) are circa 50 de specii, pretinsul lor polimorfism fiind, probabil, o eroare care ar trebui înlăturată prin cercetări amănunțite privitoare la amploarea variabilității populațiilor, importantă fiind existența sau lipsa, în treimea anterioară a corpului, a aparatului de supapă, greu vizibil. Aproximativ 30 de specii sînt dulcicole, 10 marine, 4 trăind în mușchi, unele pe plante acvatice dulcicole. Specia tip este *V. crystallina* Ehr., nume folosit adesea greșit pentru diverse alte specii. Pe colonii de *Gomphosphacria*, D a d a y a descoperit pe *V. incisa* planctonică în lacul Victoria. Epizoici pe gamaride, în lacul Baikal sînt *V. elegans* Swarcz., *V. swarczewski* Kahl, *V. vas* Swarcz. și *V. cratera* Sw., *V. (Planicola) inclinata*.

În sfagnet s-a găsit *V. sediculum* Pen., în alți mușchi *V. virgula* Pen., *V. terricola* Greeff, *V. chaperoni* Pen. și *V. doliolum* Pen. Zooclorele are *V. grandis* Perty, *V. amphora* Kahl și *V. sulcata* Kahl suportă sare 2,5‰. Din Marea Neagră provin *V. pontica* Mer., din Marea Mediterană *V. striata* Gourr.-R. Forme epizoice nu se cunosc.

Cothurnia are circa 80 de specii și diferă de *Vaginicola* prin prezența pedunculului. Formele marine și dulcicole nu par a se suprapune; natura biotopului este aici de reală însemnătate sistematică. Importanță sistematică are relativa înălțime a infuzorului, în comparație cu a loricii, mai ales cînd,

lungindu-se, animalul își întinde peristomul peste marginea loricii. De aceea, două forme cu lorici aproape identice se pot ușor deosebi pe baza comportării infuzorului.

Acest gen are o vastă răspîndire ecologică și geografică. Aproximativ 27 de specii sînt dulcicole, 30 marine, 26 epizoice, mai ales pe crustacei dulcicoli și 10 marini. În sfagnet arctic s-a găsit *C. lapponum* Pen., în alți mușchi *C. elastica* Pen., și *C. minutissima* Pen., în mușchi antarctici *C. richtersi* Pen., iar într-un puț din Cracovia specia *C. cyathus* Javor. Cîteva specii sînt salmastricole, unele trăiesc pe alge. *C. innata* O. F. Müll. a fost adesea confundată cu alte specii. Din Marea Neagră, Andrussova a descris pe *C. marina* Andr., din salinele de la Someșeni-Cluj *C. curvula* Entz și *C. nodosa* Entz (fig. 290, g—i); *C. recurvata* Kahl suportă o salinitate de 2,5 ‰. *C. imberbis* Ehr. are uneori zooclorele, sapropelă este numai *C.* sp. Kahl 1935, *C. arcuata* (fig. 290, e).

Particular genului **Thuricola** este complicatul ei aparat de închidere a loricii. Acesta se află în prima treime a corpului, are forma unei membrane fibrilare care ocupă aproximativ jumătate din lumen și este acționată, ca un oblon, de o pieliță-fir care se întinde la partea distală a corpului, legîndu-se acolo de peduncul. La contracția infuzorului, acesta se îngroașă, apasă astfel pieliță-fir, aceasta trăgînd astfel, ca pe o perdea, membrana de obturare. Constantă este forma loricii la *T. folliculata* From.-Kent, specie foarte răspîndită, relativ catarobă, avînd aproape totdeauna zooclorele, observată și în mușchi. Salmastricolă este *T. obconica* Kahl, iar marină, cosmopolită *T. valvata* Wright.

La **Pseudothuricola** *dyonisii* Pen. specie din mușchii de pe ziduri, lorica este legată de substrat printr-un stil extern care perforează baza.

La **Caulicola,** operculul închide lorica din afară, ca un capac cu șarnier; mecanismul de închidere încă nu se cunoaște. *C. valvata* Stokes este salmastricolă.

Pyxicola (fig. 291, c) are operculul inserat lateral pe corpul infuzorului și este uneori greu de zărit la indivizi tineri sau slab hrăniți. Toate speciile au un peduncul extern evident, cel interior fiind, probabil, totdeauna scurt. Într-o cultură veche lorica devine foarte cafenie, pedunculul rămîne însă incolor. 7 specii sînt dulcicole, dintre care *P. pyxidiformis* D' Udek, rară pe frunză de nufăr, lorica fiind frumoasă, cafenie. La deschiderea loricii, *P. pusilla* Wrzesn. juvenilă își retrage operculul în gîtul loricii. Salmastricolă, numeroasă pe *Cordylophora lacustris* și pe plante acvatice este *P. operculigera* Kent. *P. socialis* Gruber formează grupe colonioide, un individ așezîndu-se pe lorica altuia. Specie marină.

Monotipica **Pachytrocha** *cothurnoides* Kent are, alături de peristom, o protuberanță în formă de dop cu care la contracție închide orificiul oblic al loricii, lipsind operculul. Formă dulcicolă, lorica nu este cafenie.

Cele peste 20 de specii de **Platycola** (fig. 290, b, c) trăiesc aproape numai în ape dulci, de obicei pe alge filamentoase și sînt extrem de greu de determinat, unele din formele descrise fiind, probabil, numai modificări.

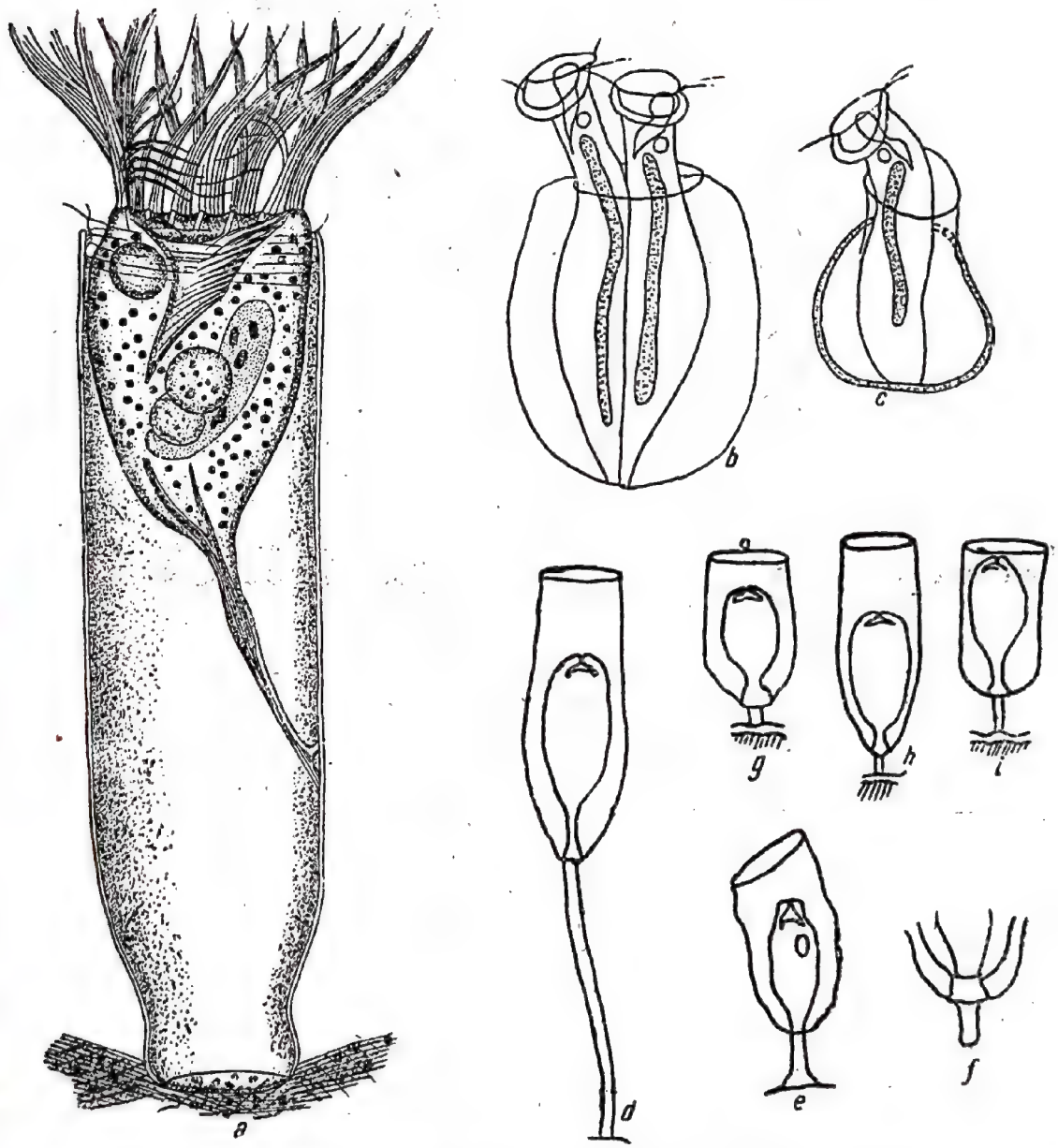


Fig. 290. — a — *Vaginicola*, cu pedunculul plasmatic prins de peretele loricii; b — *Platycola truncata*: lungimea loricii 65—145 μ, a plasmozomului 79—168 μ; c — variantă (după Kralik); d — *Cothurnia nodosa* var. *longipes*; e — *C. arcuata* Mereschk.; f — secțiune prin partea inferioară a loricii; g—i — *C. nodosa* Cl.-L.

În cadrul acestui gen, infuzorul este aproape invariabil, forma sa deci aproape fără rol sistematic, oarecare folos taxonomic aducînd însă talia sa. Lorica are anterior un gît scurt, de obicei curbat pieziș, în sus, aproape totdeauna incolor, chiar dacă lorica s-a întunecat complet, obturînd astfel infuzorul.

Pe branhiile gamaridului *Brachyuropus reicherti* din lacul Baikal, la 250 m adîncime s-a găsit *P. amphora* Sw., pe diverși gamari din același lac *P. baicalica* Sw.; în același bazin, la 60 m profunzime, pe branhii de *Pallasia puzilli*, *P. pala* Sw. În mușchi s-a găsit *P. steineri* Pen.; pe *Hydrobia*, în timpul secării bazinului Zuidersee, *P. hydrobiae* Hofker. Lacustră totdeauna cu zooclorele este *P. bütschlii* Nüsslin, pe căsuțe de melci dulcicoli *P. reflexa* Kahl, pe rădăcini de *Lemna P. coelochila* Stokes, iar pe valve de *Venus* din Vancouver *P. nigra* Wailes, cu lorică neagră.

7. Familia **VORTICELLIDAE** Ehrenberg 1838

Vorticelidele posedă un peduncul contractil la speciile înalt dezvoltate ale genurilor *Vorticella* și *Carchesium*. Construcția și funcțiunea pedunculilor zootamniilor de înaltă dezvoltare diferă mult de a vorticelidelor, constituind deci două grupe taxonomic vădit diferite. Teaca pedunculului conține un mionem (mușchi) turtit sau transversal eliptic, contractil, longitudinal spiralat, produs de scopulă și răspunde la excitații provenite din mediu (atingeri, agresiuni prin protozoare carnivore etc.).

La **Vorticella** (fig. 291), mușchiul peduncular este bine dezvoltat, pedunculat neramificat.

La **Carchesium** în timpul diviziunii celulare, la unul din doi indivizi mionemul suferă o întrerupere. De aceea la contracții nu reacționează toată colonia ca o unitate, ci celulele individual.

Intranstylum, grupă mică, epizoică, dulcicolă, are mușchiul peduncular rudimentar, trăiește individual sau în colonii mici pe *Gammarus pulex (I. steini)* Wrz., pe *Asellus (I. macrostylum* D' Udek și *I. simulans* Plate, iar *I. asellicola* Kahl și *I. invaginatum* Stokes, pe *Daphnia*, *Cypris*, *Condona*, *Bosmina* etc., fiind în genere rare.

Pseudocarchesium a fost descris de Sommer, **Haplocaulus**, **Craspedomyoschiston** și **Myoschiston** de Precht.

Sistematica celor peste 150 de specii de *Vorticella* este foarte dificilă, delimitarea sigură și determinarea lor fiind adesea imposibilă. Omogenitatea citologică și vasta variabilitate a celor mai multe specii nu dau criterii a căror valoare sistematică să fie sigură.

După Kahl, nici mărimea nici forma, deși destul de constante și caracteristice la unele specii, nu pot avea un rol hotărîtor la cele mai multe

specii, de asemenea nici lungimea relativă a pedunculului, înainte vreme mult folosită în sistematică. La determinarea oricărei specii de *Vorticella* e necesar studiul comparativ al figurilor, mai ales din monografia lui Kahl. *V. campanula, V. crassicaulis, V. epizoica, V. bosminae, V. similis, V. kahli, V. vas, V.* sp., *V. margaritata, V. vitrina, V. convallaria, V. lutea* (fig. 291, a). *V. incisa* (fig. 291, b), *V. globosa*. Specii epizoice: *V. artemiae* n. sp.

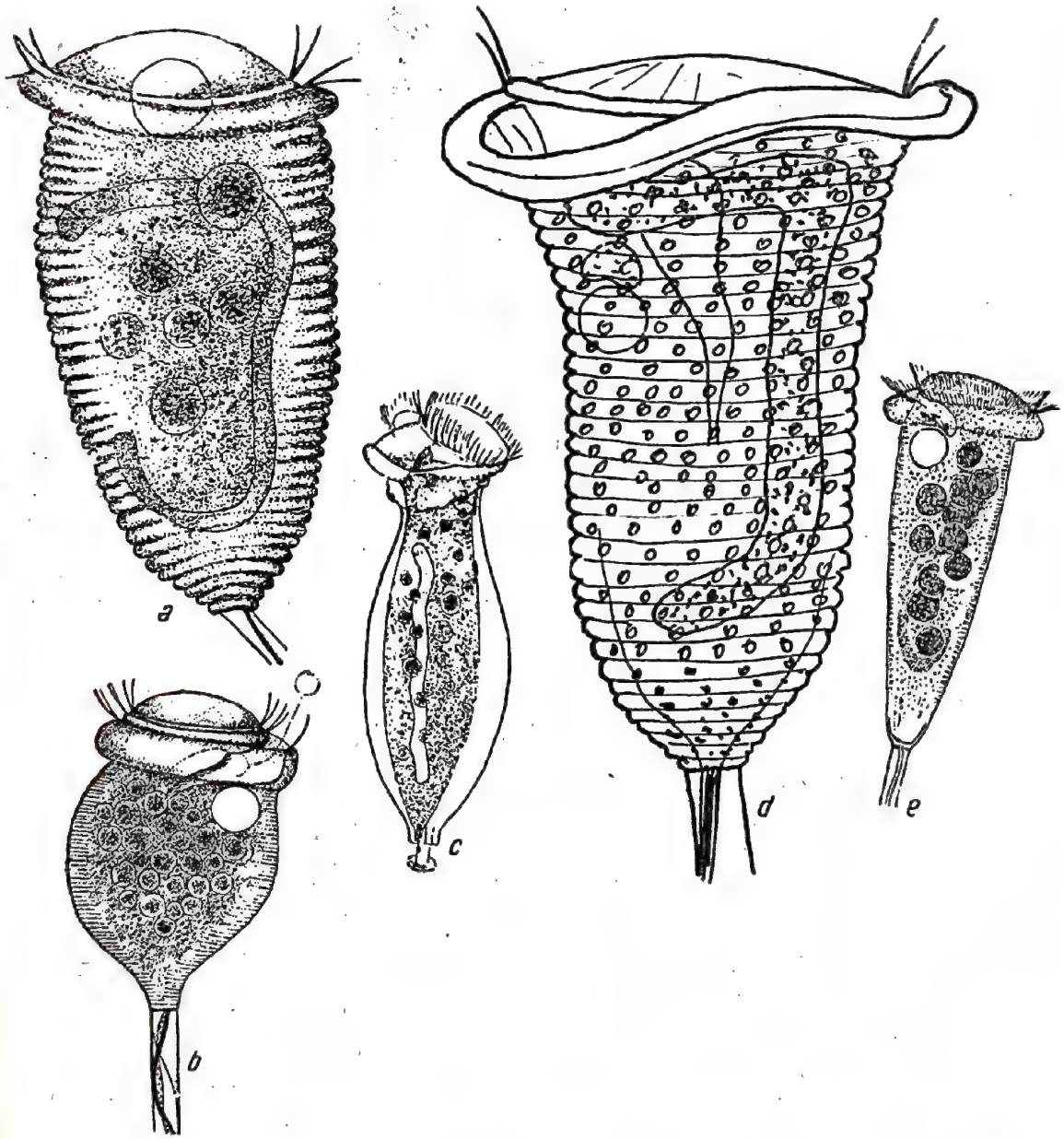


Fig. 291. — a — *Vorticella lutea* Stiller 1938, 140 μ; b — *V. incisa* Stiller 1938, 65—80 μ; c — *Pyxicola limbata* Stiller 1938, lorica 75—80 μ; d — *Vorticella monilata* (după Schröder); e — *V. micata* Lopes 1945, 100 μ, salmastricolă.

8. Familia **ZOOTHAMNIIDAE** Sommer 1951

Această familie ar putea fi încorporată familiei *Vorticellidae*. Mionemele din pedunculi nu sînt întrerupte, contracția cuprinzînd deci deopotrivă toată colonia, aceasta fiind, de obicei, mai mult sau mai puțin mare. Ramificația este dihotomă.

Zoothamnium (fig. 292), singurul gen al acestei familii marine și dulcicole, are circa 40 de specii foarte variate, dezvoltarea fiind complicată, unii indivizi (zooizi), prezentînd particularități, mai ales în legătură cu reproducerea. Astfel, pentru reproducere servesc așa-zișii macronți (ciliospori), în general rari, uneori de dimensiuni relativ uriașe, cu toate că peristomul lor devine inactiv și redus. Ciliosporii se dezvoltă din indivizi la început normali, fiind hrăniți de ceilalți zooizi (microzoizi).

La unele specii libere, pedunculul este deosebit de dezvoltat, rămînînd primitiv la cele epizoice.

Din Marea Neagră se cunosc *Z. ponticum* Andr., *Z. perejaslawzewae* Kahl și *Z. plumula* Kahl, aceasta din urmă fiind găsită o dată lîngă Odesa, pe *Cynthia*, la 11—18 m adîncime. În alte mări trăiesc *Z. cienkowskii* Wrz., *Z. alternans* Cl.-L. și *Z. glesnicum* Cl.-L.; *Z. mucedo* Entz este marin, ca un mucegai pe substrat, colonia putînd atinge o înălțime de 1 mm. *Z. niveum* Ehr. este marin, de la 90 m adîncime, pelagic fiind *Z. pelagicum* Du Plessis.

Dintre speciile dulcicole libere menționăm *Z. simplex* Kent.

Z. arbuscula Ehr., și marină, în Danemarca frecventă în lunile iunie-octombrie pe plante acvatice, *Z. macrostylum* D' Udek, *Z. hentscheli* Kahl este acoperit cu detritus și cu flagelate sesile.

Numeroase specii sînt epizoice în ape dulci și marine, bunăoară *Z. parasiticum* Stein pe *Cyclops* etc., *Z. varians* Stiller pe *Carinogammarus* și *Asellus*, *Z. affine* Stein pe insecte și entomostracei, iar dintre formele marine *Z. carcini* Kent pe *Carcinus*, pe alge trăind *Z. cienkowskii* Wrz., *Z. mutans* Cl.-L., *Z. marinum* Mer. între 10 și 30 m adîncime, *Z. hydrobiae* Hafk. avînd un disc adeziv cu care se fixează pe acest melc salmastricol etc. *Z. elegans* D' Udek din apele dulci și marine s-a găsit adesea laolaltă cu infuzorul carnivor *Amphileptus*, care-l devorează ca pe o hrană specifică.

Similar cu *Zoothamnium* este *Myoschiston duplicatum* Precht, caracterizat prin structura pedunculului. La Kiel trăiește numai pe *Carcinus* și *Idothea*, la Split (Marea Adriatică) pe *Enteromorpha* în apa îndulcită, care avea cantități sensibile de hidrogen sulfurat. Coloniile au aici cel mult 4 indivizi.

Scanned with OKEN Scanner

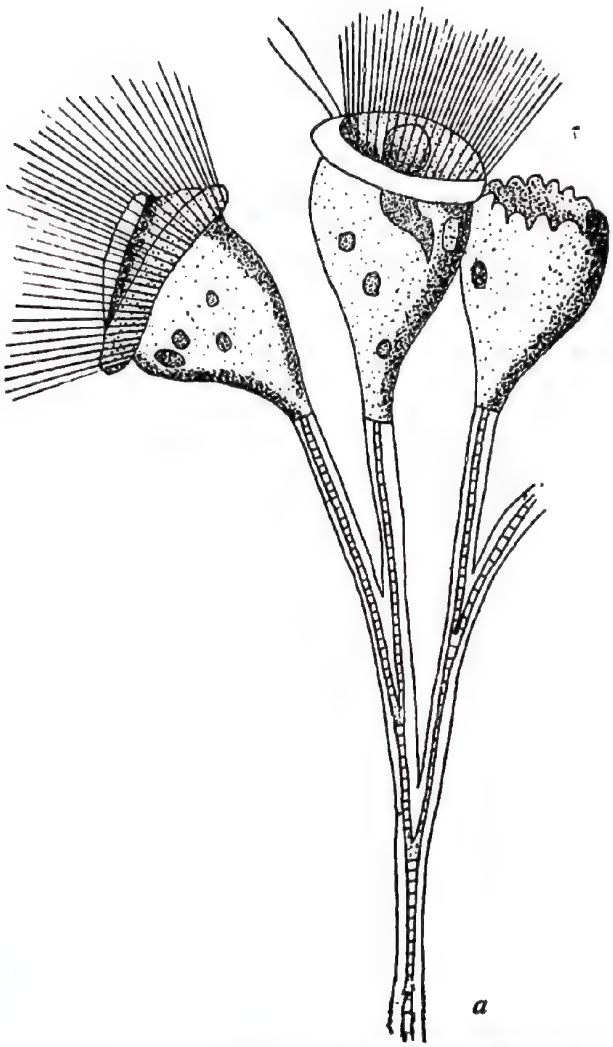


Fig. 292. — a — *Zoothamnium marinum* Mer., nucleul oval, mic; b — *Zoothamnium*, colonie excepțional de mare (foto Lenzenweger).

Scanned with OKEN Scanner

2. Subordinul **MOBILINA** Kahl 1933

Forme mobile, lipsite de peduncul. La polul aboral un disc adeziv proeminent. Adesea ca episimbionți pe diverse gazde acvatice.

Familia **URCEOLARIIDAE** Dujardin 1841

Această familie se caracterizează în primul rînd prin prezența unui disc adeziv, lățit, existînd la capătul posterior al corpului, cu ajutorul căruia unele specii pot umbla, altele însă se fixează pe substrat. Discul are forma unei ventuze sau străchini și are la periferie o margine plană (velum), striată radial. La fundul ventuzei se află un inel sprijinitor de origine ectoplasmatică, compus dintr-un cerc de dinți alăturați oblic, existenți numai la formele superioare. Marginea are o ciliatură puternică, derivînd poate filogenetic din organitul similar, existent la telotrohidiile vorticelidelor.

Contractibilitatea corpului este variată. La închidere, peristomul se contractă mai puțin decît la vorticelide, marginea sa fiind abia îndoită înăuntru. În general, urceolariidele sînt bacterivore, epizoice pe diferite animale dulcicole și marine și nu au, de obicei, acțiuni nocive. O serie de specii sînt probabil endemice după gazdele respective, bunăoară 5 din pești japonezi, altele din anure și pești sud-africani.

Urceolaria are inelul adeziv compus din dinți simpli, alăturați oblic tangențial, lipsiți de prelungiri radiale. *U. mitra* Clap.-L. este cilindrică de obicei înclinată oblic pe substrat, dulcicolă și trăiește epizoic pe planarii. *U. patellae* Cuénot este marină, aproape sferică, epizoică pe branhii de *Patella vulgata*. În cavitatea respiratoare a melcului *Cyclostoma elegans* trăiește *U. paradoxa* Clap.-L., total ciliată (spirili simbiotici?); fără ciliatură somatică este *U. synaptae* Cuénot din canalul digestiv de *Synapta* și a fost studiată de N. S. Cosmovici.

Trichodina (fig. 293) diferă de genul precedent prin existența unor protuberanțe radiale drepte la dinții inelului. Din punctul de vedere taxonomic, forma dinților este foarte importantă, putîndu-se cunoaște, la infuzorul viu, prin colorație vitală cu roșu, fixatorii deteriorînd aceste structuri. Pe *Hydra*, larve de amfibii, poate și pe pești dulcicoli trăiește *T. pediculus* Ehr. (fig. 293, g), formă comună tipică speciilor de *Hydra*. Pe planarii s-a găsit *T. steini* Cl.-L., pe *Neritina fluviatilis* *T. baltica* Quenn., pe peștii marini *Symphodus tinca* și *S. melops* *T. labrorum* Chatt., pe *Scorpaena* *T. scorpaenae* Fabre-Dom. și *T. bidentata* Fabre-Dom., iar în vezicula urinară de *Bufo* sp. muribundă *T. urinicola* Fulton în mase.

Trichodinopsis *paradoxa*.

Cyclochaeta se deosebește de *Trichodina* prin aceea că brîul ciliar extern al discului constă din peri rigizi, ridicați în sus spre citostom. Pe spongilide

Scanned with OKEN Scanner

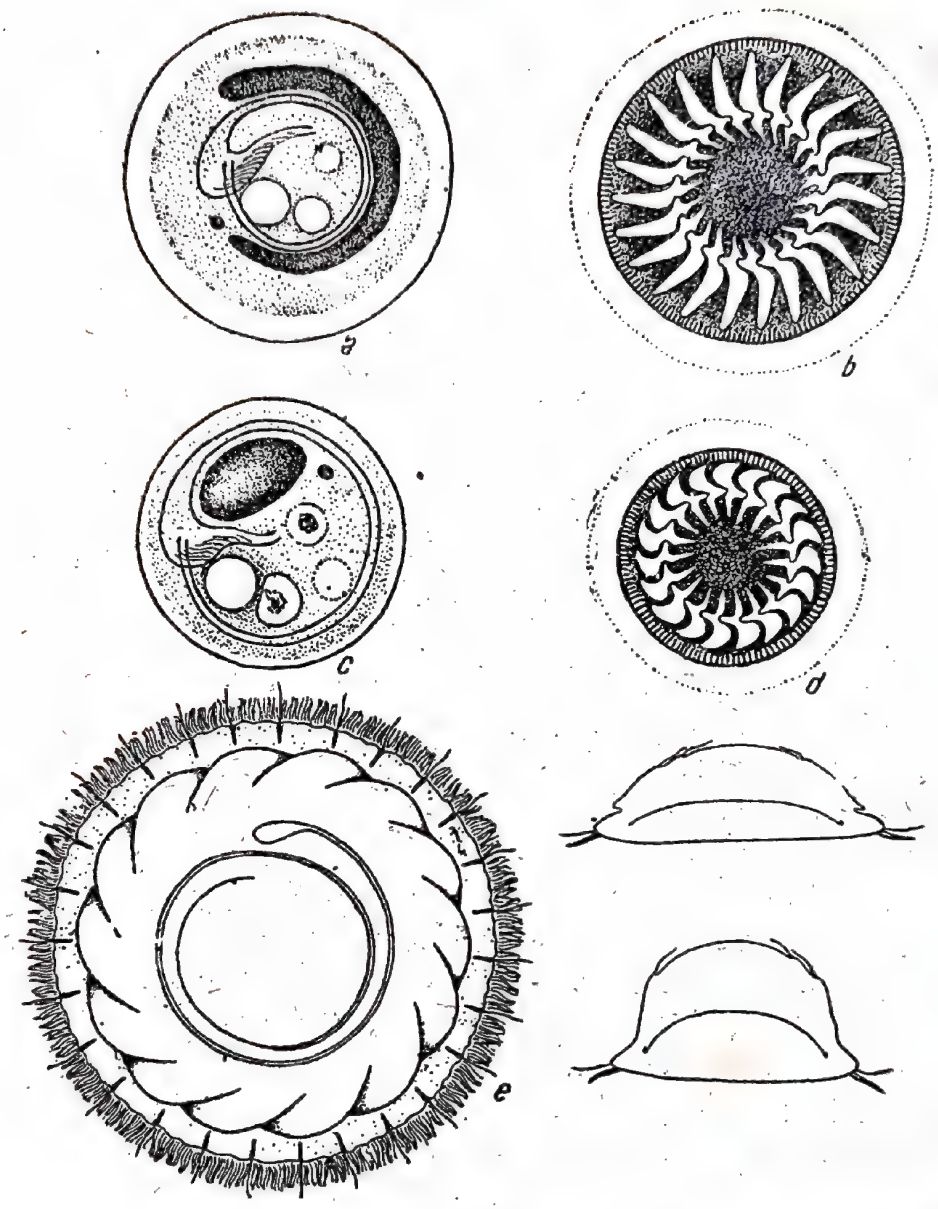


Fig. 293. — a, b — *Trichodina rectuncinata* Raabe, 25—50 μ, pe branhii de *Blennius tentaculatus*; c, d — *T. ovonucleata* Raabe, 27—40 μ, pe aceeaşi gazdă (a, c — aspect oral, b, d — aspect aboral) (după preparate colorate după Raabe); e — *T. urinaria* Doghel, din vezicula urinară şi uretere de *Perca fluviatilis*, faţa adorală, diam. 60—74 μ (după J. Lom.), epizoic pe branhiile şi pielea crapului; f — *T. helisoduria* Bovee 1961, 1 — aspect lateral spre vestibulul citofaringial, 2 — alt aspect lateral după o întoarcere de 90° faţă de 1, gazdă : melcul pulmonar dulcicol *Helisoma duryi* Say-Florida; VC — vacuolă contractilă; MA — macronucleu; MI — micronucleu; MS — membrană striată; MV — membrană velară; M — membranele; C2 — cili (după Bovee); discul adeziv la *Trichodina*; g — *T. pediculus*; h — *T. domerguei* f. *latispina* din *Nerophis ophidion* (Raabe) (preparate cu $AgNO_3$); *Trichodinella epizootica* (Raabe) din branhiile linului; i — aspect oral; j — lateral (după Lom).

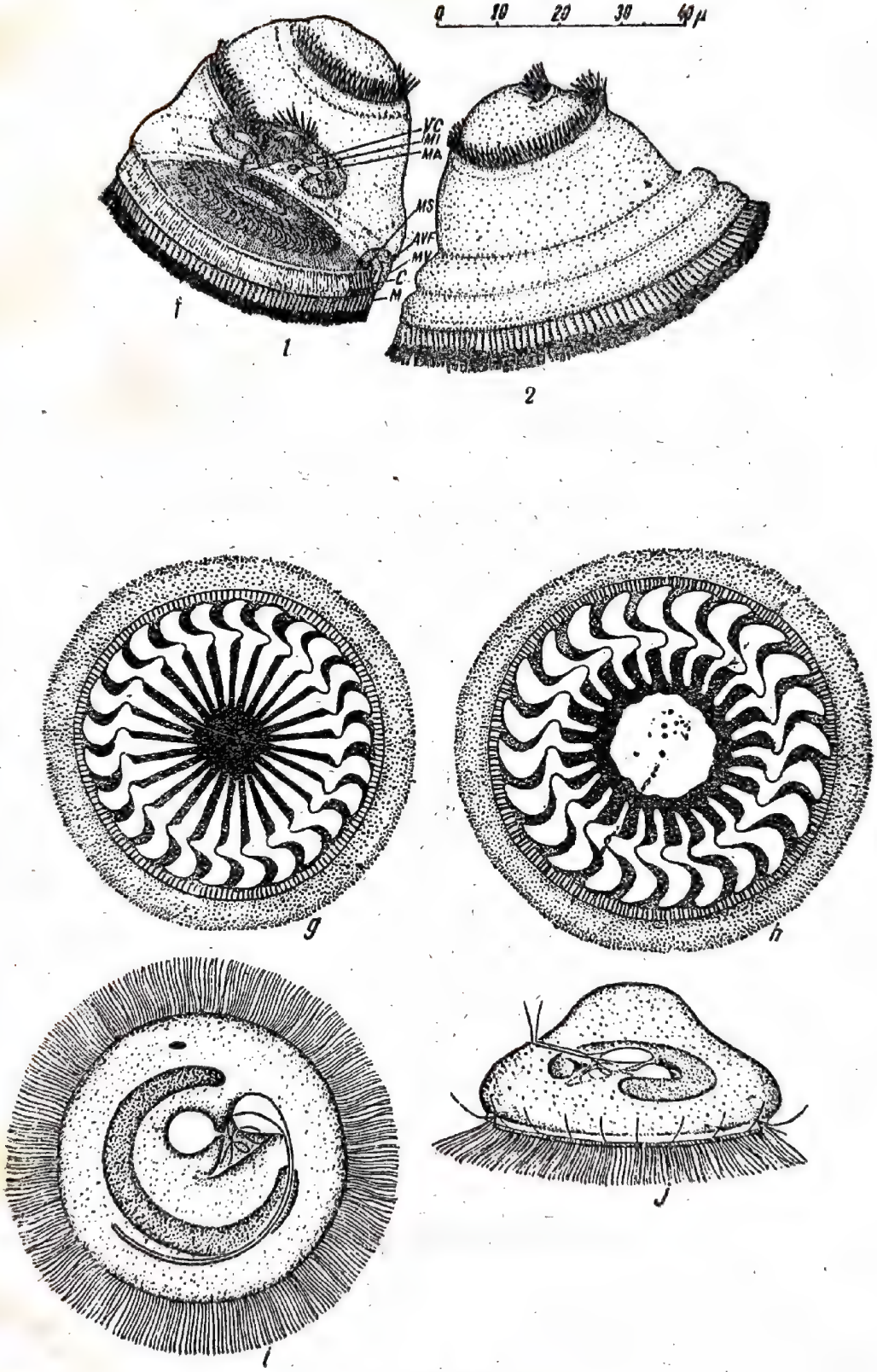


Fig. 293

Scanned with OKEN Scanner

trăiește *C. spongillae* Jackson, pe pești dulcicoli *C. domerguei* Wall., încă nestudiată la viu. După H o f e r, apariția în masă a acestei ciclochete produce epidemii mortale la pești tineri. S t e i n m a n n a descris drept specie aparte *C. salmonicida*, afirmativ periculoasă pentru salmonide. În canalul lateral de *Cottus gobio*, C a r r i è r e a găsit o formă care consumă corpusculi sanguini și limfatici. Pe branhiile peștilor marini *Scorpaena* și *Trigla* trăiește *C. scorpaenae* Robin, pe branhii de *Serpula* (polichet) regulat *C. serpularum* Fabre-Dom. Pe *Asteriscus* din Marea Mediterană *C. asterisci*, iar pe *Ophiotrix fragilis* din aceeași mare *C. ophiotricis* Fabre-Dom. *C. korschelti* Zick pe *Chiton marginatus*.

Pentru trihodinele cu zona adorală semilunară, Š r a m e k - H u š e k (1953) a creat genul **Trichodinella.** *T. epizootica* Raabe 1950 (fig. 293, i, j) din crap, caras, știucă și *Scardinius erythrophthalmus*. Din *Limax maximus* și *Bielzia coerulans* J i r i - L o m a descris *T. sphaeronuclea*.

Numele generic *Brachyspira* a fost schimbat de Š r a m e k - H u š e k (1953) în *Trichodinella*.

Tabelul dimensiunilor specifice (după J. Lom)

Specia	Diametrul (în μ)		Numărul			Zona adorală	Forma macronucleului
	corpului	discului bazal	inelului adeziv	dinților	razelor la un dinte		
T. epizootica Raabe	—	19—32	11—18	18—26	4?	circa 180°	arc de 300°
Aceeași din *Scardinius erythr.* L., Balaton	—	15—20	11—17	18—24	4?	circa 180°	arc de 300°
T. baltica Str.-Trem.	17—25	11—18	7—9	18	6	180°	arc mai mic de 180°
T. sphaeronuclea Lom	44—83	35—49	18—32	26—31	8	circa 110°	sferic, pînă la puțin oval, 14 μ (9—1,5)

II. Subclasa **SPIROTRICHA** Bütschli 1889

Ciliatura somatică în genere redusă, cu excepția ordinului *Heterotrichida*. Ciliatura bucală foarte dezvoltată, cu zona adorală la stînga cîmpului peristomial, compusă din numeroase membranele. La ordinul *Hypotrichida* cirii sînt caracteristici.

1. Ordinul **HETEROTRICHIDA** Stein 1859

1. Subordinul **HETEROTRICHINA** Corliss 1957

CHEIE DE DETERMINARE A FAMILIILOR SUBORDINULUI *HETEROTRICHINA*

1 (14) Ciliatura corpului completă și omogenă **2**

2 (3) Peristomul într-o cavitate, cu o pîlnie ce-l acoperă ..... **1. Familia Bursariidae**

3 (2) Peristomul aproape total neacoperit **4**

4 (13) Peristomul în regiunea anterioară **5**

5 (8) O zonă neciliată, îngustă, la dreapta zonei adorale. De obicei o membrană ondulantă sau rînd de cili la dreapta zonei neciliate și înaintea citostomului **6**

6 (7) Zona adorală se întinde diagonal spre dreapta în partea posterioară a feței ventrale. ..... **5. Familia Gyrocorythidae**

7 (6) Zona adorală pe fața ventrală, paralel cu axa corpului. Pîlnia bucală evidentă. O membrană ondulantă sau un jgheab cu marginile ciliate în fața citostomului ..... **9. Familia Spirostomatidae**

8 (5) Fără zonă neciliată. Cîmpul peristomial lat, cu o zonă adorală cît jumătate sau întreaga spirală **9**

9 (10) Cîmpul peristomial neciliat. La marginea sa dreaptă o membrană ondulantă mare .....**3. Familia Condylostomatidae**

10 (9) Cîmpul peristomial ciliat. Fără membrană ondulantă **11**

11 (12) Cîmpul peristomial nu are două aripi. Înoată liber sau secretă o lorică gelatinoasă .....**10. Familia Stentoridae**

12 (11) Cîmpul peristomial cu două aripi mari. Formă de butelie, lorică fină pedunculată .....**4. Familia Folliculinidae**

13 (4) Peristomul la capătul posterior. Citofaringele îndreptat înainte ..... **2. Familia Clevelandellidae**

14 (1) Ciliatura corpului redusă la latura ventrală sau lipsește **15**

15 (16) Forme libere, turtite, cili numai ventral. Zona adorală înconjură regiunea anterioară a feței ventrale. Citostomul la marginea stîngă, aproape de mijlocul corpului ..... **6. Familia Peritromidae**

16 (15) Forme ectocomensale, extremitățile discoide. Discul anterior înconjurat spiral de zona adorală, discul posterior cu cili membranoși.... **2. Subordinul Lienophorina, Familia Lienophoridae**

Oligotipice sînt următoarele heterotrichine:

7. Familia *Plagiotomidae*, paraziți intestinali în amfibii și nevertebrate.

8. Familia *Reichenowellidae*. Fără cavitate bucală și citofaringe, gura fusiformă, invizibilă. Sapropel dulcicol.

1. Familia **BURSARIIDAE** Dujardin 1841

Corpul în formă de pungă, peristomul ca o pîlnie adîncă, anteroventral deschisă, fără membrană ondulatoare, în partea sa posterioară subțiată, curbată spre stînga sau dreapta. Striația de obicei deasă, oblică, locomoția greoaie, cu rotații. Endoplasma totdeauna veziculară, prezentînd o cicloză vioaie.

Bursaria, cu singura specie *B. truncatella* O. F. Müll., mare de 0,5—1 mm, are pîlnia peristomială curbată posterior spre stînga, corpul de formă stabilă, nucleul lung ca o panglică; numeroase vacuole pulsatile mărunte, plasma cu cicloză vioaie. Această specie remarcabilă are o răspîndire neregulată, găsindu-se atît în apă foarte curată, cît și în sapropel, mai ales la putrezire intensă. Se închistează mai ales la temperaturi scăzute și în întuneric permanent.

Thylacidium *truncatum* Schew. arată ca o bursarie mică, are însă o singură vacuolă contractilă, nucleul reniform, locomoția în du-te-vino. Totdeauna cu zooclorele. Specie rară, dulcicolă.

Bursaridium se distinge prin curbare spre dreapta zonei și fundului peristomului și seamănă mult cu *Bursaria*. Extrem de sensibile la presiunea lamelei sînt *B. schewiakowi* Laut. (fig. 294, a), *B. difficile* Kahl, rar și *B. pseudobursaria* Fauré-Frém., planctonți dulcicoli.

2. Familia **CLEVELANDELLIDAE** Kidder 1938

Clevelandelidele au peristomul la capătul posterior, citofaringele fiind îndreptat înainte, aproximativ în axul corpului.

Clevelandella *(Clevelandia)* are partea posterioară alungită, aici aflîndu-se peristomul și citostomul. *C. panesthiae* Kidder de 87—156 μ, trăiește în colonul de *Panesthia javanica* și *P. spadica*, adesea parazitată de *Sphaerita*.

Paraclevelandia *brevis* Kidder, 16—38 μ, lipsită de protuberanța peristomială posterioară, trăiește endocomensal în aceleași gazde și are apical un „sac" intern, numit „rezervor macronuclear".

Scanned with OKEN Scanner

3. Familia CONDYLOSTOMATIDAE Kahl 1929

Condilostomatidele au la marginea dreaptă a cîmpului peristomial o membrană ondulantă mare, cîmpul fiind fără cili.

Condylostoma, singurul gen al acestei familii, are cîmpul peristomial foarte lat. Cu ajutorul zonei adorale infuzorul produce un puternic vîrtej

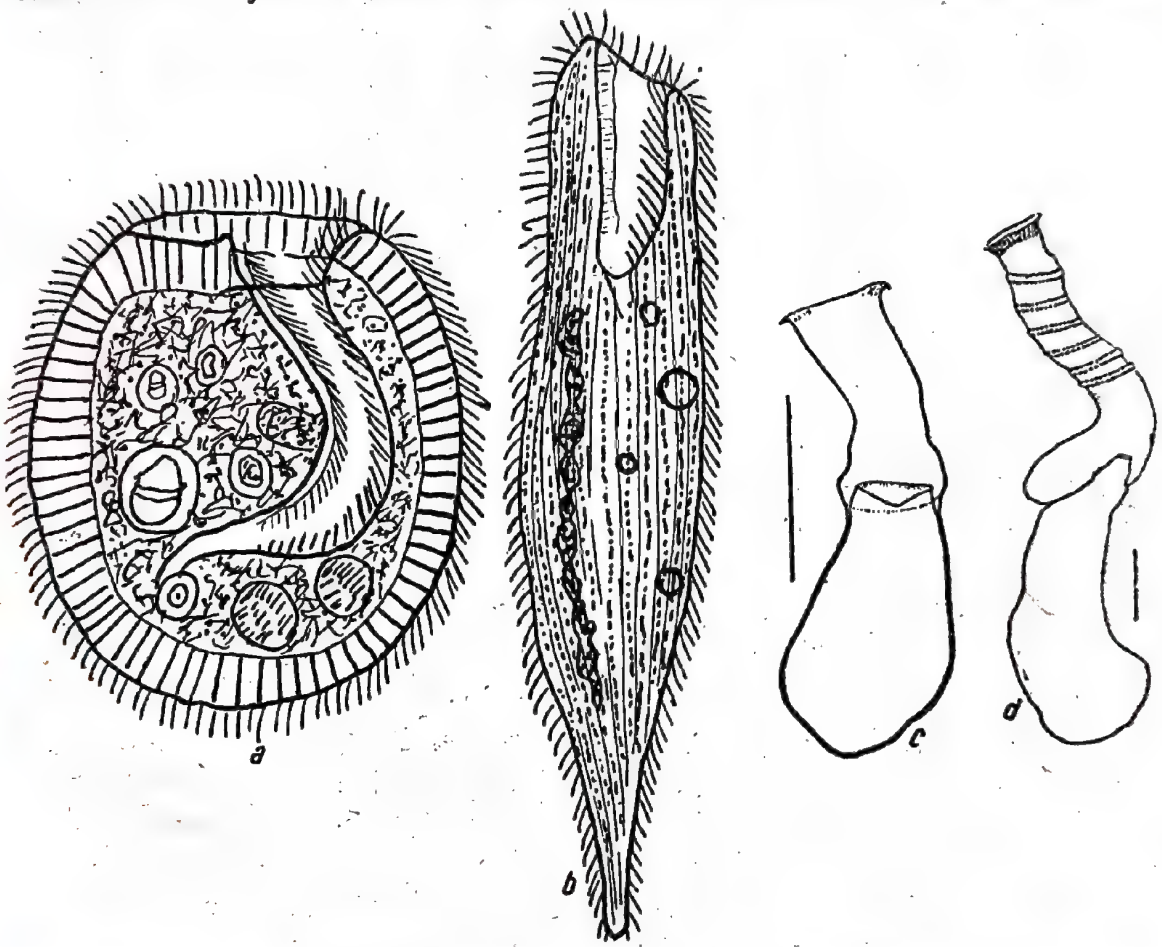


Fig. 294. — a — *Bursaridium schewiakowi* Laut.; b — *Condylostoma caudatum* Laut.; c — *Parafolliculina violacea* (Giard) din briozoare; d — *Parafolliculina ostricola* Ringuelet, forme pacifice, 100 μ (după Ringuelet).

de apă, reține din acesta hrana (alge, infuzori, rotifere) marea membrană, împingînd-o apoi spre citofaringe, acesta fiind foarte dilatabil. Sînt frecvente structuri ciriforme, nucleul este totdeauna moniliform, vacuola terminală la formele marine este indivizibilă sau inexistentă. Forma speciilor acestei familii indică apropiata ei înrudire cu hipotrihii, bătătoare la ochi fiind, în această privință. *C. arenarium* Spiegel, foarte euribiontă, sapropelică pînă la catarobă, planctonică, salmastricolă care se hrănește cu mici diatomee, în sapropel cu colonii de rodobacterii, consumînd probabil atît flagelate, cît

și infuzori, corpul avînd o mărime de 500—700 μ. Pelagică în mocirle și heleșteie clare este omnivora *C. vorticella* Ehr., pe alocuri frecventă. Dulcicole sînt și *C. tardum* Pen., devorator de alge, infuzori, euglene și colonii de rodobacterii etc., *C. caudatum* Laut. (fig. 294, b) în mîlul diatomeic al unui braț fluvial mort, *C. luteum* Kahl în sapropel. Un psamobiont marin gigant (max. 1 200 μ) este *C. remanei* Spiegel, care posedă un sistem vacuolar imens și neregulat. Marine sînt *C. patens* O. F. Müller, *C. patulum* Cl.-L., *C. magnum* Spiegel și *C. rugosum* Kahl, *C. subterraneum*.

4. Familia **FOLLICULINIDAE** Dons 1914

Prin corpul lor foarte protractil și retractil, foliculinidele, grup marin, seamănă foarte mult cu stentoridele îndeosebi dulcicole, peristomul fiind însă întins în forma a două aripi. Testul nu este mucilaginos, ci pseudochitinos, subțire și cu forma stabilă, din diviziune rezultînd indivizi cilindrici, cu peristomul abia indicat, lipsit de orice lărgire.

Folliculina este prinsă pe substrat cu latura plată, gîtul ridicat oblic sau vertical în sus. Tipică este specia marină *F. ampulla* O. F. Müll., verde, lorica incoloră, nucleul moniliform. *F. boltoni* Kent este singura specie dulcicolă și trăiește pe plante; o formă marină similară fiind *F. simplex* Dons. Epizoice sînt *F. gunneri* Dons pe *Limnoria lignorum*, *F. abyssorum* Giard pe *Dendrophylla* și *Terebratulina* la 30—50 m adîncime lîngă coastele atlantice franceze, *F. spirorbis* Dons pe valve de *Spirorbis*, *F. similis* Dons la 350—400 m adîncime pe briozoare antarctice, *F. gigantea* Dons pe alge, hidroizi ș.a.; la coastele Norvegiei, *F. boecki* Clap.-L. pe *Serpula filigrana* și scoici de *Mytilus*. Marine sînt și *F. moebiusi* Kahl, lungă pînă la 1 mm, *F. viridis* Wright și *F. stylifera* Wright.

Metafolliculina, cu singura specie *M. nordgardi* Dons, nu are soclu și a fost găsită pe izopodul *Rocinela donmoniensis* de la Bergen. Soclul înalt, cilindric, cu lorică zveltă, fără inel median, are **Pseudofolliculina**, cu speciile atlantice *P. arctica* Dons, epizoică pe *Lafoeina maxima* și *P. melitta* Laackm. pe hidroizi.

Microfolliculina se caracterizează prin protuberanțe lobate, existente la partea posterioară a loricii. Speciile ale acestui gen trăiesc pe *Limnoria lignorum*.

Parafolliculina are baza gîtului loricii îngroșată, aderă lateral sau terminal. Aparat de închidere există la *P. amphora* Dons în partea lărgită a gîtului și *P. violacea* Giard (fig. 294, c), prima viețuind pe alge ale coastelor norvegiene, cea de-a doua fiind răspîndită la coastele franceze, vest australiene, sumatrene etc. *P. ostricola* (fig. 294, d).

Scanned with OKEN Scanner

La **Pebrilla** paguri Giard, lorica are o brazdă ecuatorială, terminal un mamelon gol, guler scund. Trăiește colonial pe *Eupagurus bernhardus*, unde se văd pe abdomen ca niște pete negre, mai ales pe animale infectate cu *Peltogaster paguri* și *Phryxus paguri* (crust.).

5. Familia **GYROCORYTHIDAE** Stein 1867 (sin. **CAENOMORPHIDAE, METOPIDAE**)

Zona de membranele adorale se întinde peste fața ventrală, oblic spre dreapta posterior. Mai spre dreapta este alături o fîșie neciliată, însoțită, de obicei înaintea gurii, de o membrană ondulantă sau de structuri similare. La multe forme superioare zona este prelungită, înconjurînd corpul în spirală. Sapropel.

Genul **Metopus** (fig. 295), cu peste 50 de specii, foarte greu de deosebit, a fost împărțit în 6 grupe (anonime), asupra cărora nu putem insista aici, ilustrînd însă pe fiecare din ele cu cîte un reprezentant.

Din grupa I, *Metopus undulans* Stokes este sapropelic; din grupa II, *M. mirabilis* Kahl (fig. 295, f), care are o imensă lorică mucilaginoasă; din grupa III, *M. es* O.F. Müll., sapropelic și saprob; din grupa IV, *M. acuminatus* Stokes; din grupa V, *M. violaceus* Kahl; din grupa VI, *M. intercedens* Kahl, *M. contortus*.

În apă polihalină (9—30 $^0/_{00}$) din sudul U.R.S.S. s-a găsit *Plamarium salinum* Gaj., în California *Spirorhynchus (Metopus) verrucosus*.

Tropidoatractus *acuminatus* Lev., cu ectoplasmă rigidă, brăzdată spiral, trăiește în toate anotimpurile în mocirle sapropelice, fiind găsit și în smîrcuri de tinoave.

Caenomorpha seamănă cu un clopot răsucit, are dorsal 1—2 rînduri de ciri, ciliatura fiind redusă la 3—8 cîmpuri. Marginea clopotului depășește zona care descrie o spirală completă în jurul corpului și pătrunde posterior în citofaringele orientat anterior. Începînd de la orificiul citofaringelui, la marginea interioară a clopotului se întinde o membrană ondulantă, relativ lungă. Terminal există o „coadă" ascuțită, moale. Hrana constă mai ales din rodobacterii. Cea mai complicată specie este *C. capucina* Kahl, sapropelică ca *C. unisorialis* Lev., *C. sapropelica* Kahl, *C. aculeata* Wetzel și mai ales *C. medusula* Perty, cu diversele ei varietăți și forme.

La **Ludio** *parvulus* Pen., care are dorsal 2 ciri lați și lungi, zona este redusă, la stînga existînd un spin lung, subțire, rigid, depășind cu mult ghimpele caudal. Locomoția se face țîșnind, uneori infuzorul aderă cu cirii de substrat, spre a-și relua subit rotațiile. Biotop, mocirle sapropelice.

Scanned with OKEN Scanner

Fig. 295. — Forme de *Metopus*, alungite și scurtate, din sapropel dulcicol. a — *Metopus ovalis*; b — *M. barbatus*; c— *M. pulcher*; d — *M. fuscus*; e, h — *M. laminarius*; f — *M. mirabilis*; g — *M. vexilliger*; i — *M. rostratus*; k — *M. latus*; l — *M. ridiculus*; m — *M. caudatus*; n — *M. propagatus*; o — *M. spinosus*; p — *M. bacillatus* var. *caudatus*; q — *M. bac.* var. *dentatus*; r — *M. bac.* var. *striatus* (după Wetzel).

Scanned with OKEN Scanner

Bryometopus similar cu *Metopus*, are anterior la stînga o incizură de la care începe zona. Cele două specii (*B. pseudochilodon* Kahl și *B. sphagni* Penard) sînt extrem de sensibile sub lamelă, se plasmolizează și se fixează greu; prima trăiește în mușchi alpini, cea de-a doua în sfagnet.

6. Familia **PERITROMIDAE** Stein 1867

Peritromidele sînt forme marine, ovale, turtite, ciliate numai ventral, lipsite de ciri. Zona adorală ocolește latura anterioară a feței ventrale, gura aflîndu-se la marginea stîngă, aproape de mijlocul corpului. Regiunea endoplasmei este boltită, are spini dorsali, înaintea ei și pe laturi existînd un tiv plat, neîntrerupt. Deși seamănă cu infuzorii hipotrihi, peritromidele nu sînt, cum se credea, înrudite cu aceștia.

La **Peritromus** (fig. 296, a) corpul este ventral plan, striurile ventrale merg direct la zona frontală, neexistînd cîmp peristomial. Dorsal există la 2—3 specii spini ridicați. Remarcabilă este contractibilitatea, fața ventrală putîndu-se contracta spontan în așa fel, încît marginile corpului se alătură, spatele ghimpos întinzîndu-se ca la arici. *P. emmae* Stein se tîrîie în detritus pe alge, *P. ovalis* Fauré-Frém. în plancton est-atlantic, *P. gigas* F.-Fr. este foarte fragil, consumator de peridinee, înoată cu fața ventrală înainte și a fost găsit planctonic între Islanda și Groenlanda, Oceanul Atlantic și în mările Nordului și Marea Baltică este *P. faurei* Kahl, dorsal cu spini; în sapropel marin *P. montanus* Kahl, cu spini ca piscuri de munte, dorsal cu galertă.

Pediostomum *diedrum* Fauré-Frémiet are corpul total turtit și își poate apropia laturile ca o scoică. Suprafața dorsală nu are cili. Specie pelagică, uneori frecventă.

7. Familia **PLAGIOTOMIDAE** Bütschli 1887

Forme endoparazite care par a se deosebi de spirostomatide prin lipsa ciliaturii la marginea dreaptă a peristomului.

Plagiotoma este zveltă și foarte turtită, macronucleul avînd forma de panglică. *P. lumbrici* Duj. trăiește în jumătatea posterioară a intestinului rîmelor.

Genul **Nyctotherus** Leidy are numeroase specii. Corpul este turtit, peristomul începe anterior și se termină aproximativ la mijlocul corpului. Parazit în colonul amfibiilor și în numeroase nevertebrate. *N. ovalis* Leidy în colonul șvabilor, *N. cordiformis* (Ehr.) în broaște și broaște rîioase. Mai menționăm genurile **Paramyctotherus** Dandon și **Nyctotheroides** Grasse.

8. Familia **REICHENOWELLIDAE** Kahl 1932

Heterotrihi fără citofaringe și fără citostom vizibil.

Reichenowella *nigricans* Kahl trăiește în sapropel dulcicol, striația este meridională, vacula contractilă terminală, corpul alungit, gura probabil fusiformă lîngă zonă, macronucleul lung și răsucit. Hrana necunoscută, rar corpusculi alimentari, intens colorabili cu verde metil, ceea ce indică hrană animală.

Balantidioides trăiește în mușchi, are formă ovală, 2 sau numeroase vacuole contractile, striația din dreapta după peristom spiralată oblic. *B. muscicola* Pen. cu numeroase vacuole contractile, corpul foarte moale și metabol, hrana *Callidina* (rotifer); *B. bivacuolata* Kahl abia metabolă; hrana: diverse alge și flagelate incolore.

9. Familia **SPIROSTOMATIDAE** Stein 1867

Pîlnia bucală de obicei evidentă; la genurile tipice există înaintea gurii, la marginea dreaptă a benzii secundare, o membrană ondulantă sau o brazdă ciliară biserială. Brazda peristomială pe latura îngustă, ventrală. Preoral există la dreapta, lîngă brazdă, o membrană ondulantă biserială, cele două rînduri ale acesteia putînd fi despărțite și conducînd hrana spre gură.

Spirostomum (fig. 296, d, e) nu are înaintea gurii o membrană ondulantă, este majoritate dulcicol și se contractă intens spiral. Corpul este cilindric, lateral turtit, vacuola contractilă terminală foarte mare, înaintea ei un canal aferent, care se întinde pînă la capătul anterior. Hrana, bacterii. Speciile foarte similare, în aparență mult variabile. *S. ambiguum* Ehr., lung de 1—3 mm, *S. teres* Clap.-L., *S. intermedium* Kahl și *S. filum* Pen., toate în sapropel dulcicol. *S. minus*.

Marin este numai **Gruberia**, la care prin contracția corpului nu suferă torsiuni, *G. uninucleata* Kahl în detritus, mezosaprobă, *G. calkinsi* Beltran, *G. lanceolata* Grub. Similar cu *Gruberia* este *Spirostomum*.

La **Pseudoblepharisma** (fig. 296, f, g), forme dulcicole zvelte, sapropelice, marginea dreaptă a peristomului nu are preoral o membrană ondulantă, ci o brazdă cu 3 rînduri de ciri. *P. tenue* Kahl cu zooclorele, acestea lipsind la *P. crassum* Kahl.

Blepharisma cu circa 20 de specii, are preoral la dreapta o membrană ondulantă, este lateral turtită, peristomul într-o brazdă de-a lungul laturii ventrale, comprimate. Dulcicolă, incoloră pînă la roșie este *B. musculus* Pen.; psamobiont marin *B. clarissimum* Anigst (fig. 297, a), eurihalină și polisaprobă

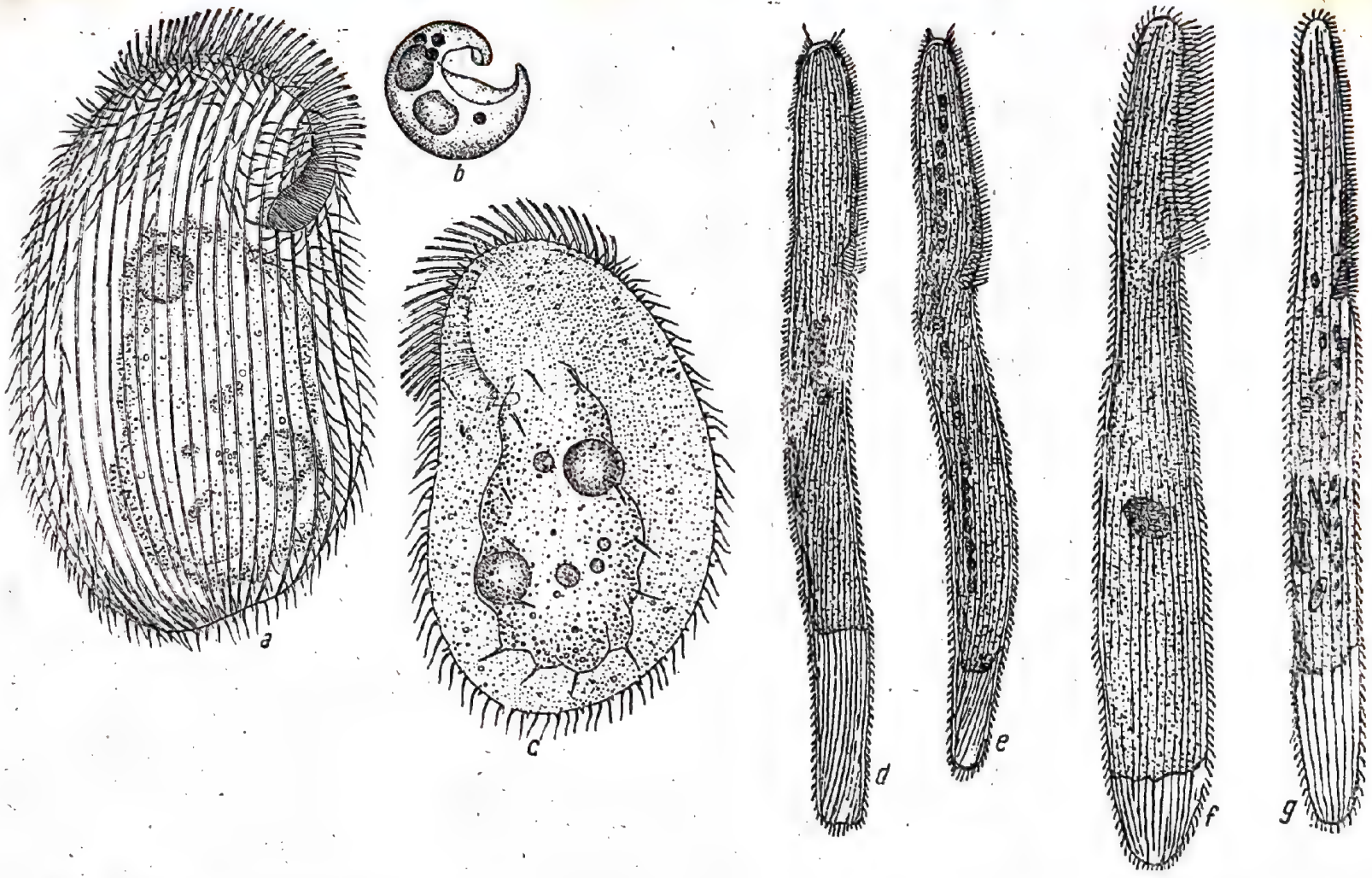


Fig. 296. — *Peritromus californicus* Kirby, 98—158 μ ventral; b — coloraţie cu carmin boracic; 2 macro- şi 4 micronuclei; c — dorsal (biotop : mocirle sărate, California) (după Kirby); d — *Spirostomum teres* Cl.L., 330 μ; e — *S. minus* Roux, 700 μ; f — *Pseudoblepharisma* sp., 250 μ; g — *P.* sp., 462 μ (după Vuxan.).

Scanned with OKEN Scanner

B. salinarum Flor., oligosaprobă *B. lateritium* Ehr. în sfagnet *B. sphagni* Lepşi (fig. 297, i) şi *B. botezati* Lepşi şi halobiontă şi polisaprobă *B. dileptus* Kahl.

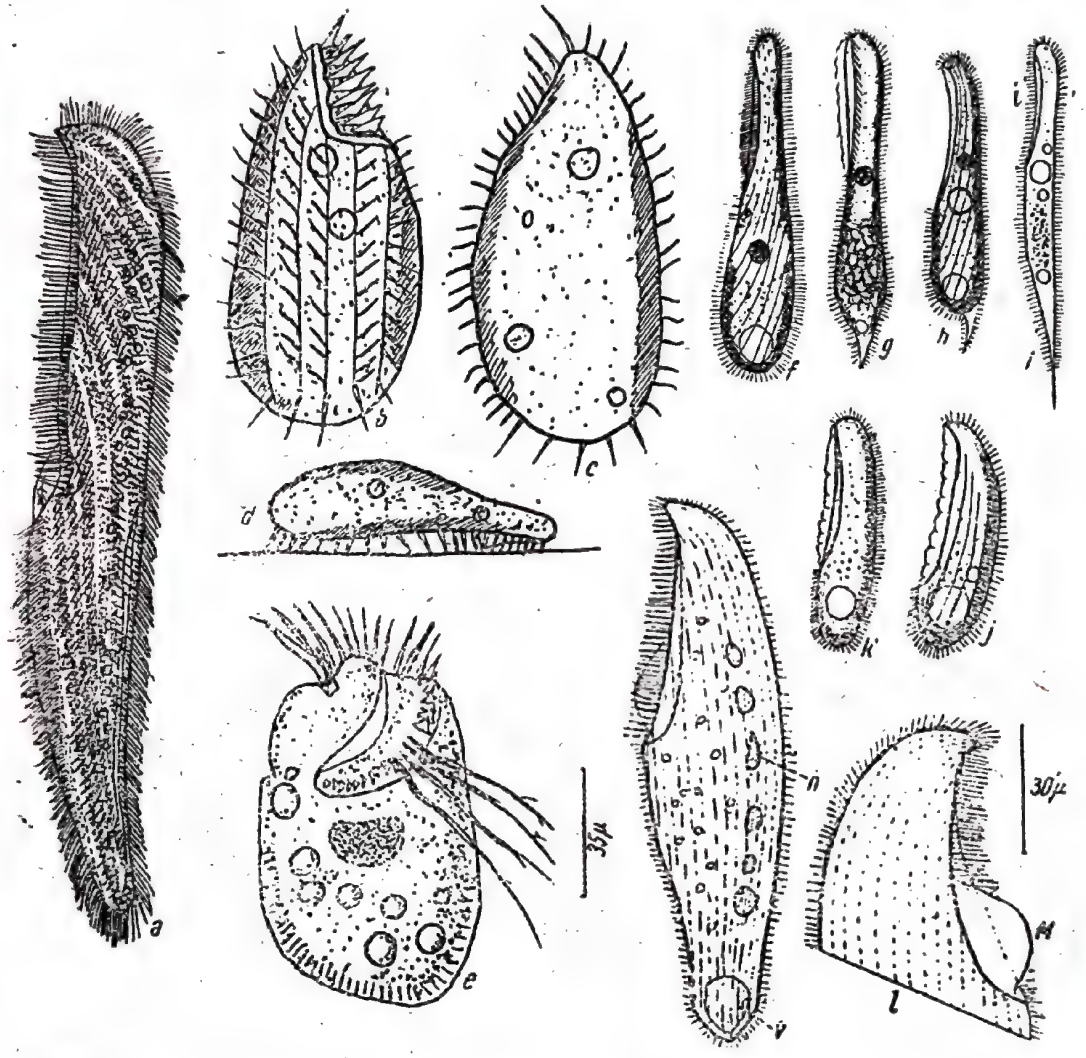


Fig. 297. — a — *Blepharisma clarissimum* Anigst.; b — *Protocruzia (Propygocirrus) adhaerens* Mansf., aspect ventral; c — dorsal; d — aspect lateral; e — *Strombidium clavellinae* Budd.; f — *Blepharisma bucoviniensis*, 250 μ; g — *B. botezati*, 150 μ; h — *B. botezati* var. *bivacuolata*; i — *B. sphagni*, 150 μ; k — *B. navicula*, 100 μ; j — *B. navicula* var. *elongata* (orig.); l — *B. sinuosum* Savaya.

Protocruzia *adhaerens* Mansf. (fig. 297, b) saprobă în Marea Neagră. Marine sînt şi *P. pigerrima* Cohn şi *P. labiata* Kahl. Se mai pot cita: *P. tricirrata*, *P. contrax* (fig. 298, a, b).

La **Spirostomina** *lucida* Gruber zona adorală este spirală înaintea gurii. Specie marină.

În muşchi trăieşte **Phacodinium** *metchnicoffi* Certes, cu puternice coaste longitudinale; a fost găsit şi sub gheaţa unei mocirle.

Scanned with OKEN Scanner

Parablepharisma din sapropel marin este anterior subțiată, ectoplasma acoperită cu o pătură de galertă ce conține sau are deasupra bacili simbiotici. *P. collare* Kahl seamănă cu *Stichotricha*, infuzor hipotrih; *P. pellitum* Kahl are 6—10 nuclei.

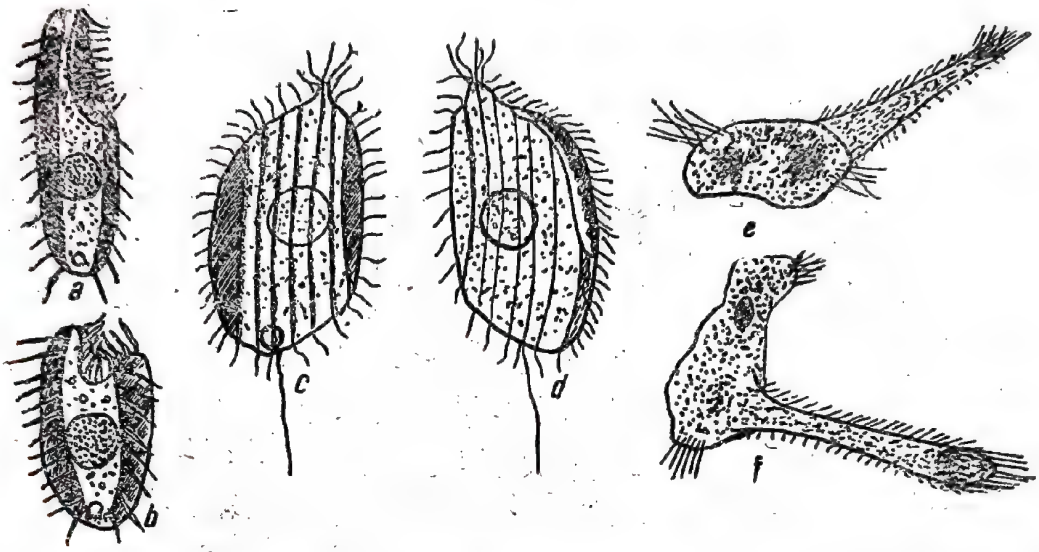


Fig. 298. — a — *Protocruzia (Diplogmus) contrax* Mansf., 15—25 μ, ventral; b — ventral, contractat; c, d — *Rhinodicsulus cristatus* Mansf., 25 μ, ventral și dorsal; e — *Licnophora europaea* Garb., aspect din față; f — aspect lateral.

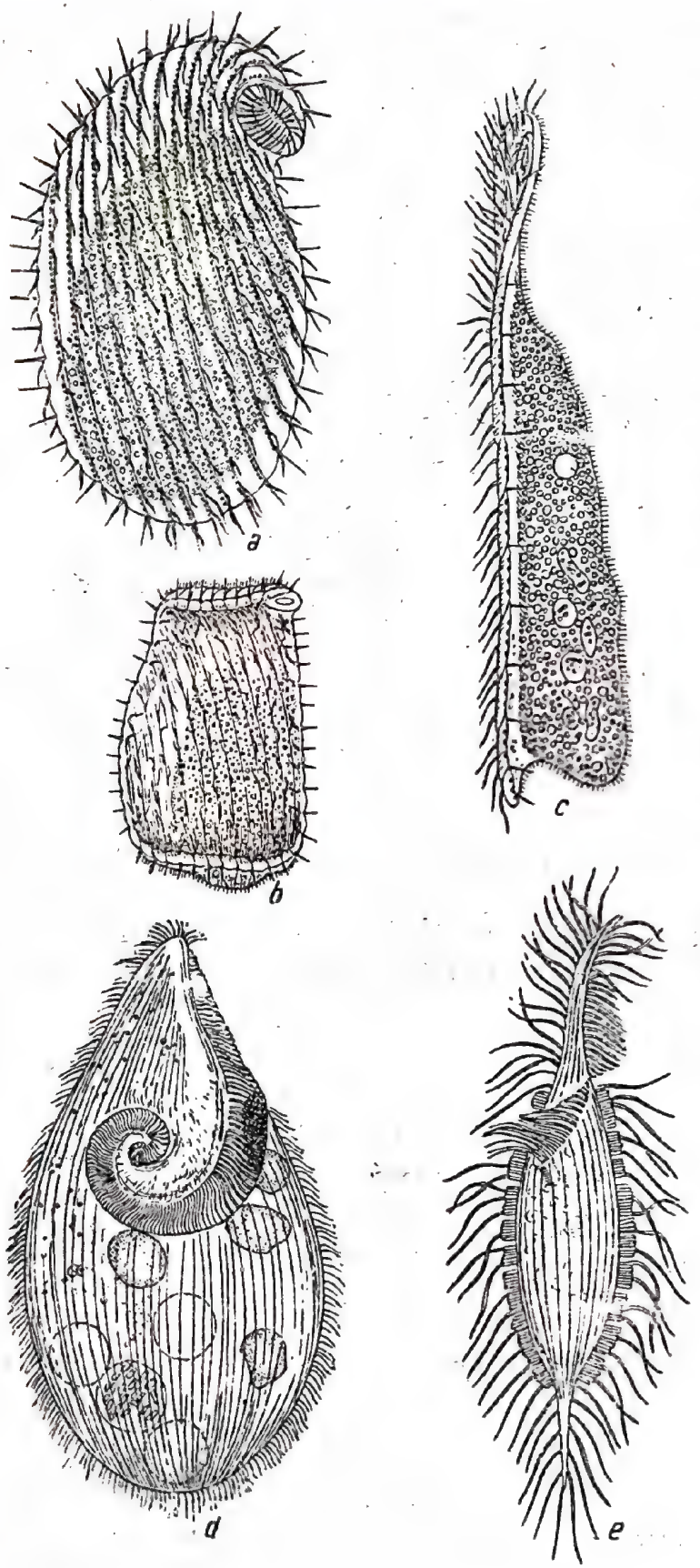
10. Familia **STENTORIDAE** Carus 1863

Cîmpul peristomial foarte mare, ciliat, înconjurat de zona adorală cu o jumătate sau întreagă spirală; membrane lipsesc. Forme libere sau cu lorici groase, mucilaginoase.

La Climacostomum marginea dreaptă a peristomului este evidentă și se întîlnește apical cu începutul zonei adorale. Corpul turtit ca o pungă, acontractil. Membrane lipsesc. Caracteristic este citofaringele, lung și curbat. *C. virens* Ehr. este dulcicol, are uneori zooclorele, rar în sapropel, suportînd o salinitate de $1{,}5^0/_{00}$. Zooclorele poate conține și *C. patulum* Clap.-L., vacuola pulsatilă terminală, la ambele laturi cu cîte un canal aferent, longitudinal. Specie dulcicolă. *C. emarginatum* Stokes trăiește în *Sphagnum*, are zooclorele și este terminal incizat.

Fabrea *salina* Henn. are apical pete de pigment negru, se hrănește cu bacterii, alge, flagelate și infuzori, este frecventă în ape saline continentale, în țara noastră fiind găsită de P. Bujor.

La genul **Stentor**, zona înconjură cîmpul frontal într-un cerc aproape închis. Corpul are formă de trîmbiță sau sfîrlează și este foarte contractil, adesea divers colorat, unele din cele 13 specii fiind foarte frecvente.



Cilii sînt denși, între rîndurile lor existînd peri tactili. Hrana constă din alge, flagelate colorate, ocazional și din infuzori mai mari. Mulți stentori duc o viață sesilă, formînd pe obiecte submerse colonii compacte, care apar ca niște învelișuri mucilaginoase. Iritați, stentorii își părăsesc loricile și înoată liberi, mai mult sau mai puțin contractați, putînd avea atunci formele cele mai variate. Sub lamelă, nu-și refac decît rar lorica. Cu cilii posteriori, poate și prin protuberanțe plasmatice amiboide, stentorii pot adera la substrat, secerînd aici un înveliș galertic ca adăpost al infuzorului. Iritat infuzorul se poate retrage complet în lorica sa. Vacuola contractilă e în poziție anterioară la stînga, imediat după zonă. Formele nucleilor sînt variate. A se ține seamă că

Fig. 299. — Ciliate halofite. *Cryptopharynx setigerus* Kahl, 33—96 μ; a — aspect ventral; b — animalul puțin răsucit; c — aspect lateral; d — *Fabrea salina* Henn., 130—450 μ; e — *Spirorhynchus verrucosus* Cunha, 120—140 μ (după Kirby).

Scanned with OKEN Scanner

forma corpului diferă mult după gradul de contracție; atunci infuzorul poate deveni, în genere, mai mult sau mai puțin zvelt, diametrul peristomului se poate micșora, acest organit dispărînd complet la contracție mare. Unele forme sînt mai mult sau mai puțin colorate. Lungimea infuzorului extins poate depăși 2 mm, de exemplu la dulcicolul *S. mülleri* Ehr., mezosaprob, fără zooclorele, și cu peristomul ca o trîmbiță, și *S. striatus* Barr. -Mask., dulcicol, verde-închis, frontal abia lărgit, marginea peristomului ondulată. Verde-albăstrui, dulcicol, sapropelic, foarte răspîndit este *S. coeruleus* Ehr. Totdeauna cu zooclorele sînt *S. polymorphus* Ehr mezosaprob, și *S. amethystinus* Leidy, colorat albastru de ametist, catarob, albastru fără zooclorele fiind și *S. multiformis* Stein, dulcicol, salmastru, marin, rar în mușchi. *S. auricula* Kent are peristomul adînc escavat, s-a găsit pe lorice goale de briozoare marine. *S. pigmaeus* Swarz., cu nucleul tripartit, s-a găsit în lacul Baikal, pe crustaceul *Gargajewia cabanisi* de la 120—150 m adîncime; se hrănește cu diatomee.

Stentoropsis Dogiel și Bychowsky.

2. Subordinul **LICNOPHORINA** Corliss 1957

Singura familie: *Licnophoridae* Bütschli 1887.

Corpul constă din trei porțiuni: un disc adeziv, înconjurat de patru cercuri de cili; grumazul, relativ mai subțire, fără cili, avînd însă o membrană ondulantă, care se întinde spre pîlnia bucală; discul peristomial fără cili, în jurul acestuia o zonă spirală de membranele. Macronucleul moniliform. Diviziunea corpului se face longitudinal.

Licnophora singurul gen (fig. 298, d) trăiește pe suprafața echinodermelor, viermilor, moluștelor și meduzelor, umblînd pe acestea ca *Trichodina* dintre peritrihi.

Licnophora setifera Maskel și *L. europaea* Garbini, sînt dulcicole. Pe *Asteriscus, Asterina, Ophiotrix, Thysanozoon, Capsa* și *Doris* trăiește *L. auerbachi* Cohn. În arborele respirator de *Holothuria californica* — *L. macfarlandi* Stev., în melcul *Bulla hydates L. bullae* Dustin. Pe viermele mediteranean *Psyrmobranchus proteus*, trăiește *L. cohni* Clap.

2. Ordinul **OLIGOTRICHIDA** Bütschli 1887

Ciliatura somatică este sporadică sau absentă. Membranelele bucale sînt mari, adesea întinzîndu-se în jurul capătului apical al corpului. În genere forme mici, de obicei în biotopuri marine. Se cunosc aproximativ 100 de specii. Două familii.

Scanned with OKEN Scanner

1. Familia **HALTERIIDAE** Claparède şi Lachmann 1858

Această familie de forme mici este apropiată de heterotrihi, partea orală a zonei fiind încă expusă liber pe faţa ventrală. Ciliatura corpului este mult mai redusă sau a dispărut complet, existînd uneori peri tactili relativ mari.

Halteria are un brîu ecuatorial de peri lungi, peristomul ca la strombidii, lipsindu-i însă acestuia gulerul proeminent. *H. grandinella* O. F. Müll. este unul dintre infuzorii dulcicoli cei mai răspîndiţi, nu se găseşte însă în mase. Caracteristică este locomoţia: rotaţii încete drept înainte, apoi salturi înapoi şi lateral, nu stă pe loc. Tipică este orientarea rigidă, în 3 direcţii diferite, a perilor ecuatoriali. Răspîndit şi în muşchi, detritus mezosaprob şi mezosapropel. Sapropelă este şi *H. chlorelligera* Kahl; *H. cirrifera* Kahl cu ciri ecuatoriali puternici, planctonică în apă dulce, imobilă sau rotează pe loc, făcînd apoi salturi vehemente drept înainte, similar cu *Askenasia elegans*, cu care se găseşte adesea laolaltă. Numai în galerta de *Chaetophora* s-a observat, foarte rar, *H. oblonga* Kell., uneori cu cîteva zooclorele.

Dubiosul gen **Meseres**, descoperit de V. Schewiakoff în călătoria sa în jurul lumii, nu-şi are, poate, locul în familia halteriidelor. Corpul este excepţional de contractil, normal ciliat, seamănă cu *Stentor* şi nu are zonă preorală diferenţiată. Ambele specii *M. cordiformis* Schew. şi *M. stentor* Schew. s-au găsit în mocirle din pădurile Noii Zeelande. Prima specie înoată repede, rotează pe loc, se contractă spasmodic pînă la cordiform; cea de-a doua, tot foarte contractilă, nu ia forma de pară, cîmpul peristomial afirmativ fără cili.

Tontonia, foarte apropiată de *Strombidium*, are terminal o coadă plasmatică foarte lungă; una din cele trei specii posedă un guler apical puternic dezvoltat, existînd însă areolarea poligonală a peliculei şi un brîu de ciri ca la anumite strombidii. *T. gracillima* Fauré-Frémiet cu guler, *T. appendiculariformis* F.-F şi *T. caudata* Lohm sînt specii mari pelagice.

Strombidium (fig. 300) are la zonă o regiune preorală vădit diferenţiată. Partea frontală a zonei are la interior un guler apical proeminent, numit greşit „con frontal", care dispare sub lamelă. Partea posterioară a corpului are un înveliş relativ consistent, la mijloc trihocişti în cele mai variate distribuţii. Acest gen nu are vacuole contractile; la formele dulcicole în locul vacuolei este un organit complicat. Se cunosc peste 50 de specii de *Strombidium*, dintre care nu sînt dulcicole decît *S. mirabile* Pen. posterior cu plăci, *S. fallax* Zach. în planctonul lacurilor dulci şi *S. armatum* Bürger. Saprob, mai rar planctonic, este *S. sulcatum* Cl.-L. Psamobionţi marini sînt *S. sauerbreyae* Kahl, *S. latum* Kahl şi *S. cinctum* Kahl.

Scanned with OKEN Scanner

Numeroase specii marine au fost descrise pe material conservat, fără ca formele respective să fi fost studiate pe viu, fapt care face de nerecunoscut zeci de specii din mările arctice și antarctice [1], mai ales din Oceanul Atlantic, ceva mai bine cunoscute fiind formele din Marea Nordului, toate planctonice. *S. cylindromorphum* Pereiasl. a fost descris insuficient din Marea Neagră; tot de acolo, după material conservat, s-a descris *S. (Laboea) compressum* Leeg.

Metastrombidium Fauré-Frémiet, planctont oceanic, sferic, nu are la zonă un cîmp preoral bine definit, corpul este fără cili, peristomul cu o depresiune ventrală, înconjurată de un puternic brîu de membranele. Fără specie nominată.

Altă formă: **Cephalotrichium** *tonsuratum* Meunier.

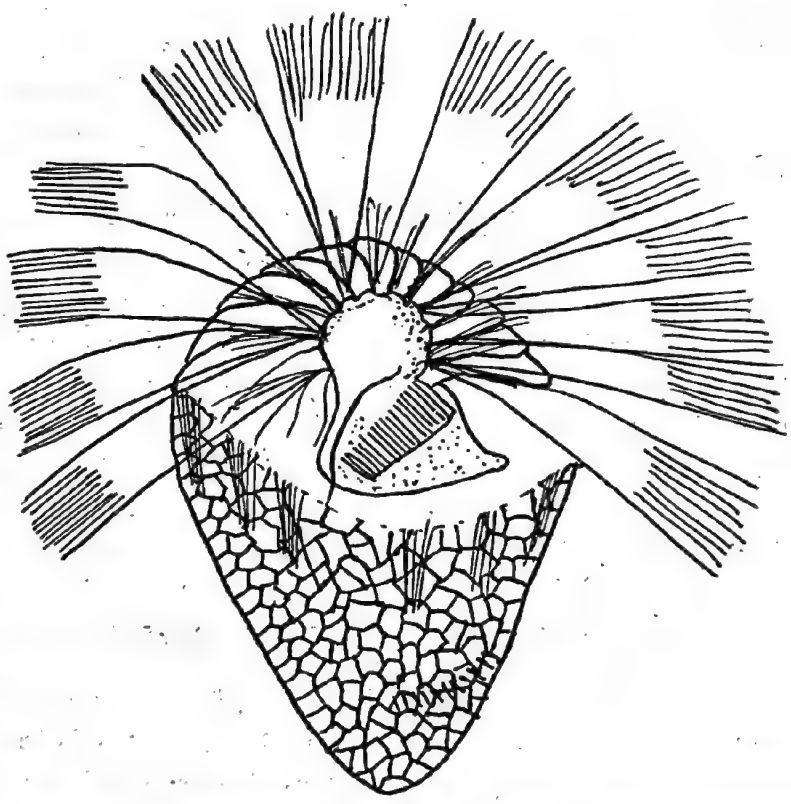


Fig. 300. — *Strombidium testaceum* Anigst. Formarea loricii la tintinide prin acțiunea cililor.

2. Familia **STROBILIDIIDAE** Kahl 1929

Strobilididele nu au lorici. Diferă de halteride prin deplasarea capătului oral al zonei, de la latura ventrală pe cea frontală, gura fiind deci complet înconjurată de zona închisă ca un brîu, rămînînd însă extrapolar. Ciliațiunea a dispărut complet sau este redusă la rînduri de peri scurți sau cili puțini. Toate sînt planctonți marini, observați, cu excepția genului **Parastrombidium** *faurei* Fauré-Frém., numai în stare conservată.

Dulcicol, catarob pînă la slab saprob, foarte răspîndit, atașabil la substrat cu ajutorul unui fir lipicios, este **Strobilidium** *gyrans* Stokes. Adesea, legat de substrat prin acel fir cleios, infuzorul face mișcări pendulatoare, se

[1] Toate speciile de *Strombidium*, cunoscute pînă în anul 1935, sînt descrise sau cel puțin menționate de A. Kahl, 1935.

desprinde subit și pornește înot fulgeros. Dulcicoli, pelagici sînt *S. velox* F.-Fr. și *S. humile* Pen., pelagici marini *S. acuminatum* F.-Fr., *S. marinum* F.-Fr., *Str. faurei* Kahl, *S. typicum* F.-Fr., *S.* (?) *oculatum* Gruber, *S. pelagicum* F.-Fr. consumator de peridinee. Marin este *S. minimum*.

Lohmanniella, aproape sferică, are un peristom imens, închis, este răspîndită în planctonul atlantic etc. Trei specii.

Ciliospira *norwegica* Leeg., din același ocean, are în axa transversală a corpului, 2 spini (artefact?). Planctonic în mările nordice este și **Sphaerotrichum** *elegans* Wulff.

Genul dulcicol **Strombidinopsis** Kent, deși mai apropiat de tintinide, a fost trecut, de C o r l i s s, în fam. *Strobilidiidae*. Lorica de *Strombidinopsis* constă dintr-o masă galertică sau fin membranoasă, colorabilă cu albastru de metilen, avînd aglutinate la suprafață corpuri străine (xenosomi), alge, detritus. Lorica foarte delicată este ușor abandonată de infuzor. Pe corp rînduri de cili relativ ușor vizibili. Uneori, lorica pare a lipsi sau nu se poate zări. La transfer pe lamă, infuzorul părăsește de obicei lorica sa. *S. gyrans* Kent este oligosaprob pînă la catarob, frecvent între vegetația dulcicolă fărîmițată; *S. setigera* Stokes în heleșteie și sfagnet.

3. Ordinul **T I N T I N N I D A** Kofoid și Campbell 1929

Tintinidele au aceeași structură peristomială ca halteridele, animalul fiind însă cu lorică mucilaginoasă sau pseudochitinoasă, la fundul căreia infuzorul este atașat cu capătul său plasmatic posterior, funcționînd ca un peduncul contractil, contractil fiind și peristomul. Cele mai variate lorici se găsesc aproape exclusiv la ordinul tintinidelor, larg răspîndit în planctonul marin. Cele mai multe specii, și cele dulcicole, înoată planctonic cu lorica (fig. 301). Hrana constă din mici alge și diatomee. Locomoția este țîșnitoare. Ordinul *Tintinnida* are 83 de genuri și aproape 1 000 de specii, repartizate în 13 familii. Pentru amănunte taxonomice se recomandă marea monografie de C. A. K o f o i d și C. C a m p b e l l A. S.[1].

Tintinnidium *fluviatile* Stein dulcicol, planctonic în ape mari, stagnante. *Tintinnidium* dulcicol seamănă cu totul cu *Codonella*.

Tintinnopsis (fig. 301, a, e) este dulcicol, *T. fusiformis* Daday dintr-un lac din cîmpie, *T. ovalis* Daday tot acolo.

Codonella are gîtul distinct, subțire, *C. cratera* Leidy este dulcicolă, are diverse forme sau varietăți, lorica cu xenozomi relativ mari (a se consulta K a h l, 1935 și K o f o i d, 1929).

---

[1] *A conspectus of the Marine and Fresh-Water Ciliate belonging to the suborder Tintinnoidea etc.*, Un. Cal. Publ. Zool., 1929, vol. 34.

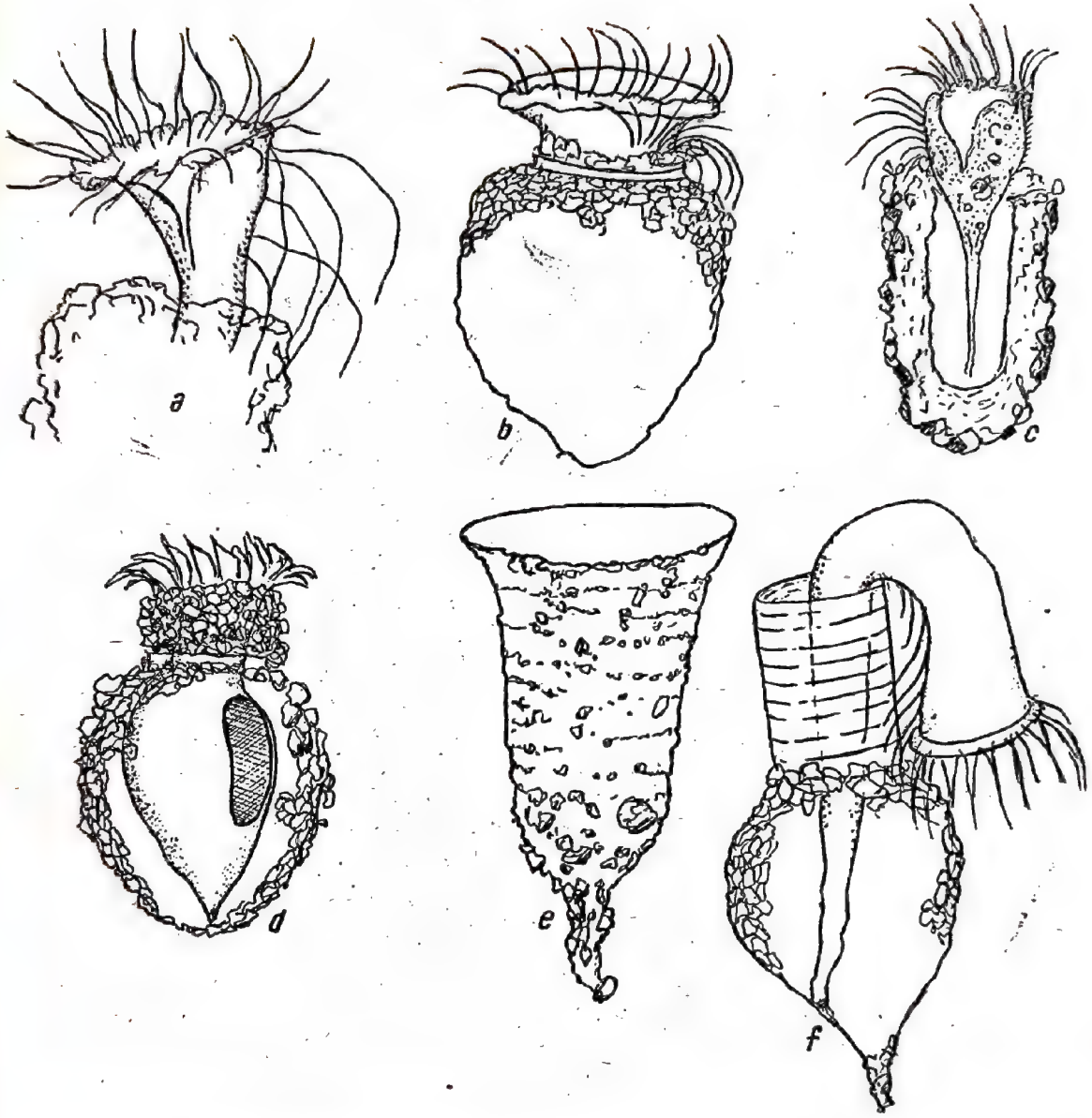


Fig. 301. — Formarea loricii la tintinide prin acțiunea cililor. a — *Tintinnopsis beroidea*, cilii depun xenozomi; b — *Stenosomella ventricosa*; c — *Tintinnidium* sp.; d — *Stenosomella ventricosa* cu guler foarte dezvoltat; e — *Tintinnopsis campanula* cu lorica inelată prin xenozomi; f — *Codonellopsis orthoceras* se apleacă din lorică spre a-i consolida exteriorul (după Hofker).

Scanned with OKEN Scanner

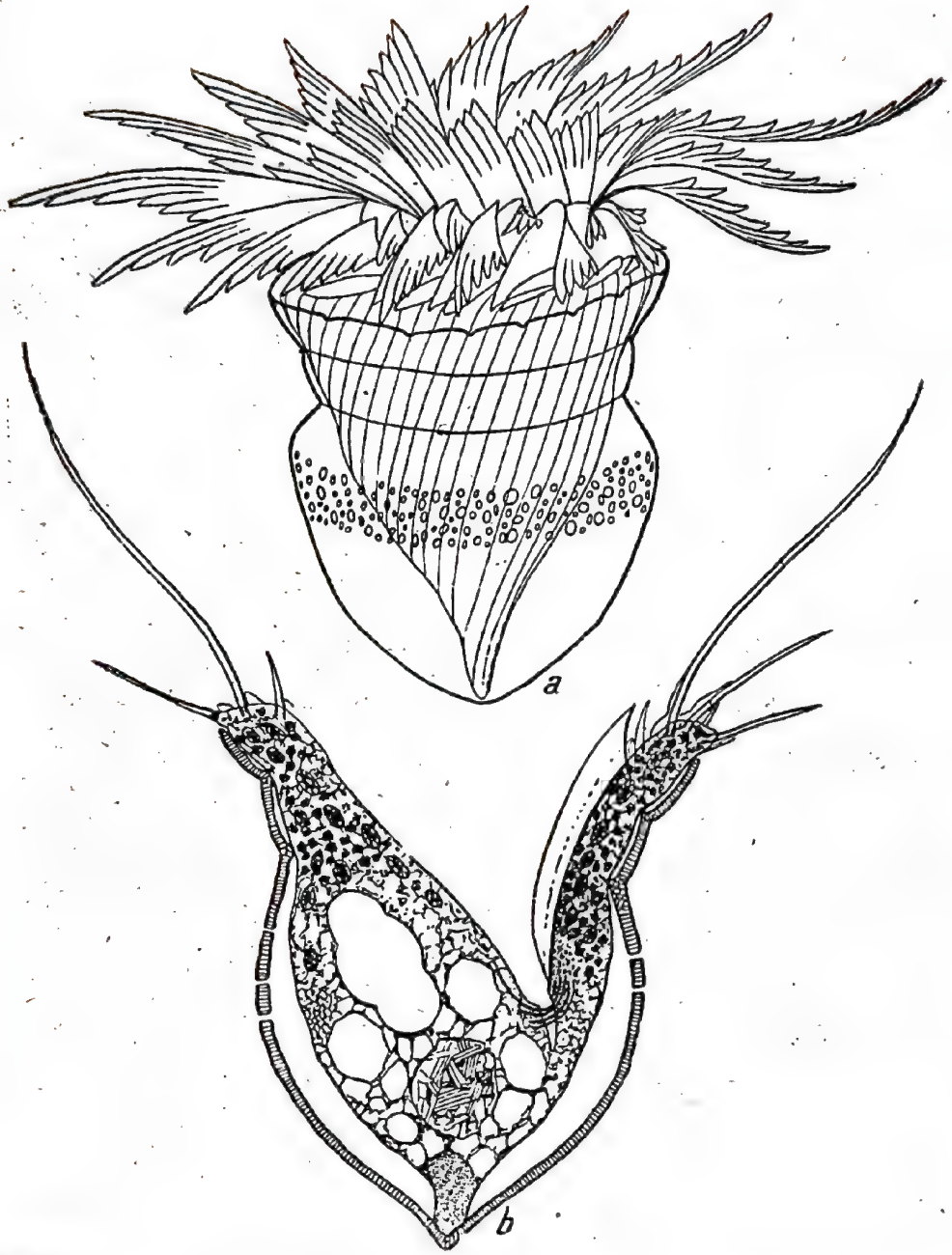


Fig. 302. — a — Tintinidul *Petalotricha ampulla* în lorică, membranelele în acțiune (după preparat viu); b — secțiune sagitală prin *Petalotricha ampulla* în lorică : sus resturi de membranele tăiate la adîncimea cavității preorale, citostomul urmat de citofaringele scurt, înconjurat de fibrile, în citoplasmă sferule plasmatice, cîțiva nuclei, vacuole digestive, cu și fără rămășițe de hrană (după Entz junior).

Scanned with OKEN Scanner

Cele aproape 1 000 de specii de tintinide cuprind următoarele familii (în paranteze este indicat numărul genurilor la fiecare familie) :

Familia 1. *Tintinnidae* Clap.-L. 1858 (25).
„ 2. *Dictyocystidae* Haeckel 1873 (3).
„ 3. *Codonellidae* Kent 1880 (6).
„ 4. *Codonellopsidae* Kofoid și Campbell 1929 (7) (fig. 301, f).
„ 5. *Coxliellidae* K.-C. 1929 (6).
„ 6. *Cyttarocylididae* K.-C. (1).
„ 7. *Petalotrichidae* K.-C. 1929 (6) (fig. 302).
„ 8. *Ptychocylididae* K.-C. 1929 (6).
„ 9. *Rhabdonellidae* K.-C. 1929 (5).
„ 10. *Tintinnidiidae* K.-C. 1929 (2).
„ 11. *Undellidae* K.-C. 1929 (7).
„ 12. *Xystonellidae* K.-C. 1929 (5).
„ 13. *Epiplocylididae* K.-C. 1939 (4).

4. Ordinul **ENTODINIOMORPHIDA** Reichenow 1929

Forme cu organizare particulară care parazitează în intestinul mamiferelor, mai ales în burduful și ciurul rumegătoarelor. Seamănă cu oligotrihii liberi. Ciliația corpului foarte redusă. Toate entodiniomorfidele au o zonă adorală din cili contopiți, aproape circulară în jurul pîlniei orale. Membranelele nu au aspect lamelar, ci au aproximativ aceeași grosime și lățime, apropiindu-se deci, morfologic, de ciri ; abia în interiorul pîlniei bucale devin mai lamerale și mai late, avînd aici aspect de membranele. Zona adorală este retractilă în întregime, dispărînd la iritare în pîlnia bucală. Zona adorală e variată de la o familie la alta. Aproximativ 200 de specii din 37 de genuri. 2 familii.

1. Familia **CYCLOPOSTHIIDAE** Poche 1913

În afară de zonele adorale și dorsale, la jumătatea posterioară a corpului există grupe de ciri neretractili, orientați înapoi. Pelicula este consistentă, corpul rigid. Zone de membranele există la ambele capete ale corpului, acesta este mai mult sau mai puțin turtit. Citofaringele scurt și larg. Două sau mai multe vacuole contractile. Paraziți în cal și maimuțe antropoide.

Elytroplastron *bubali* Dogiel în bovidee, oi și bivoli. **Ostracodinium** în stomacul vitelor (fig. 305, k-n) **Enoploplastrum** *triloricatum* Dog. în vite, ren, antilope. **Epidinium** *ecaudatum* Fior. (fig. 303, a—g) în vite, oi, ren, **Epiplastron** *africanum* Dog. în antilope.

Scanned with OKEN Scanner

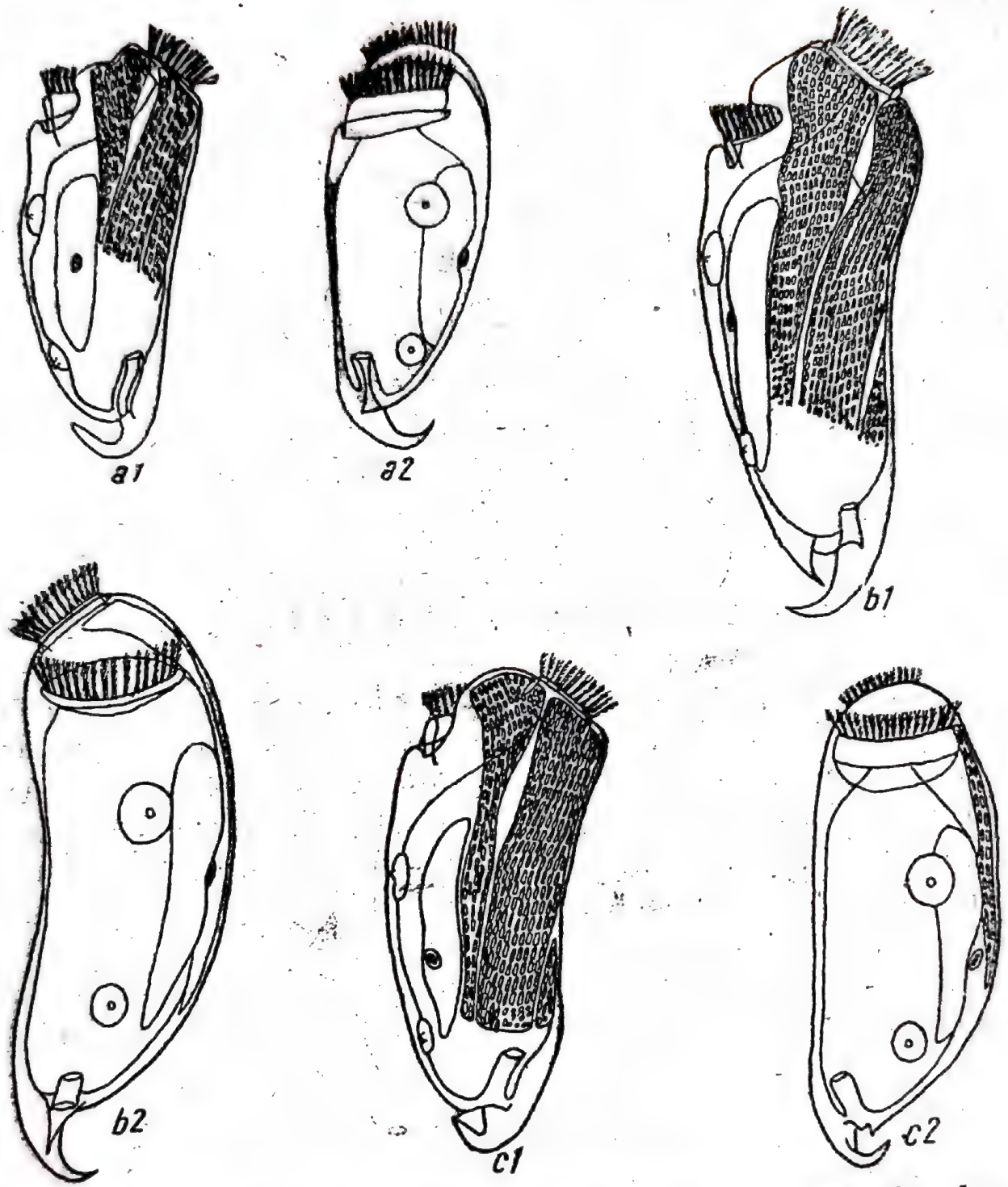


Fig. 303. — a1 — *Epidinium caudatum* Fior., 85—140 μ, latura stîngă, a2 — dorsal; b1 — *E. bicaudatum* Sharp, 82—144 μ, lateral, b2 — dorsal; c1 — *E. tricaudatum* Sharp, 85—131 μ, lateral, c2 — dorsal; d1 — *E. cattanei* Fior., 78—120 μ, lateral, d2 — dorsal; e1 — *E. eberleini* Cunha, 85—118 μ, lateral, e2 — dorsal; f — *E. quadricaudatum* Sharp, 88 μ; g — *E. parvicaudatum* Aw.-Mut., 70—160 μ; h — *Ophryoscolex spinosus* Kof., 122—160 μ, lateral, h2 — dorsal; i1 — *Epiplastron africanum* Dog., 90—140 μ, latura dreaptă, i2 — ventral.

Scanned with OKEN Scanner

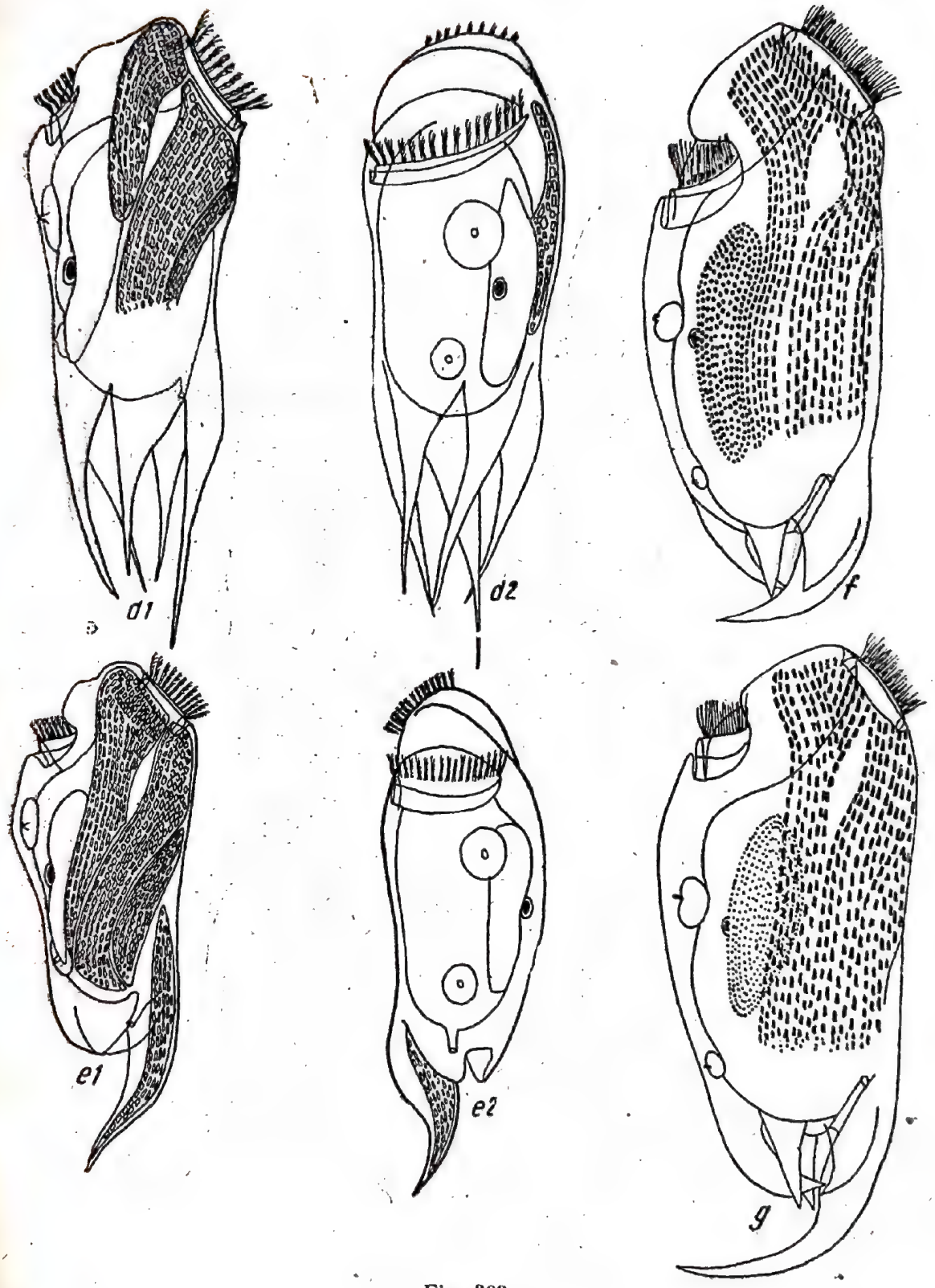


Fig. 303

Scanned with OKEN Scanner

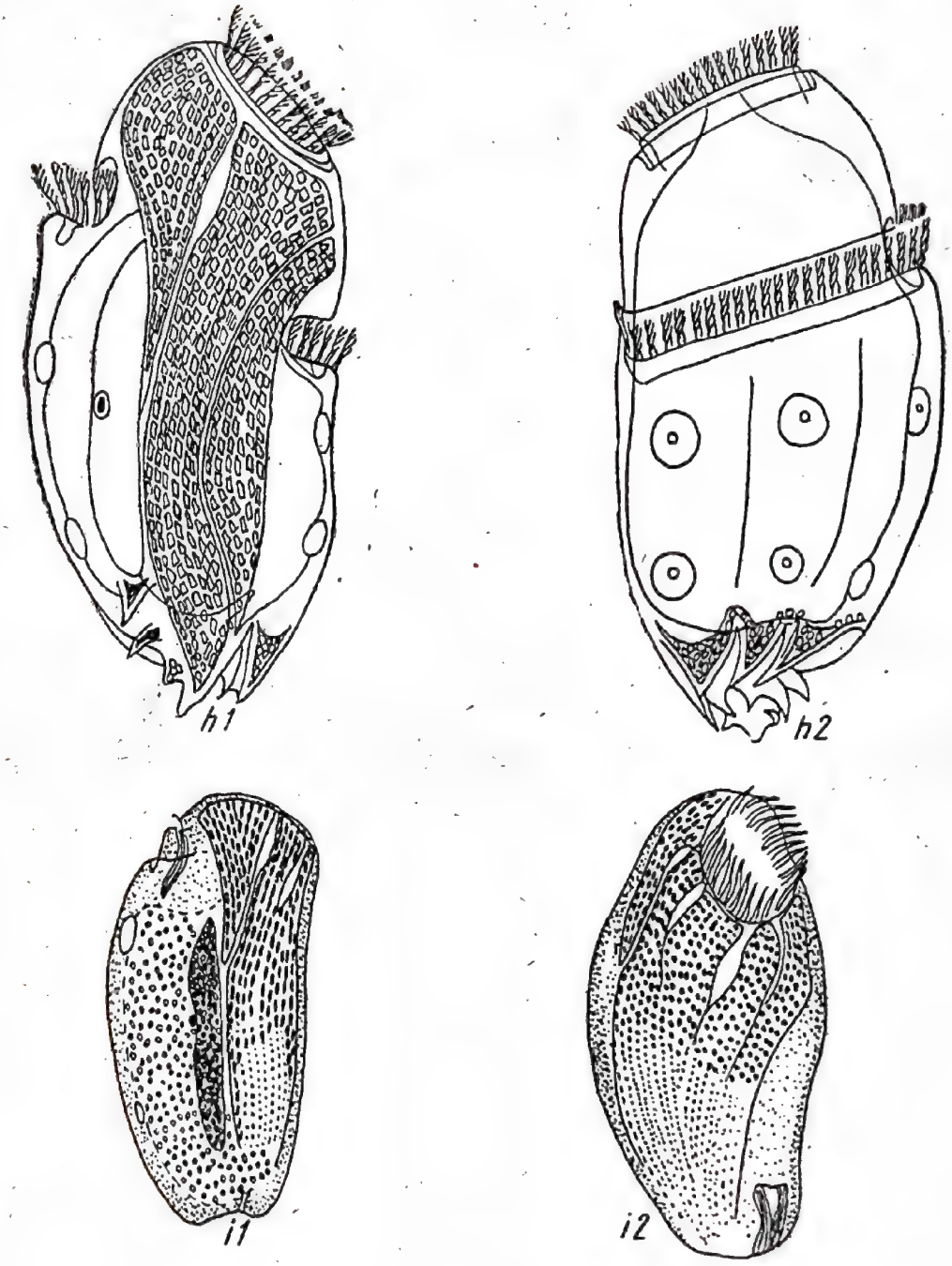


Fig. 303

Scanned with OKEN Scanner

Cycloposthium Bundle are specii numeroase : *C. bipalmatum* (Fiorentini) (fig. 304, f), *C. dentiferum* Gass., **Spirodinium** Fior. din cecul și colonul calului. *S. equi* F. larg răspîndit. **Triadinium** Fior., *T. caudatum* Fior., *T. minimum* Gass., **Tetratoxum** Gass., *T. unifasciculatum* (Fior.), **Tripalmaria** Gass., *T. dogieli* Gass. (fig. 304, b). **Triplumaria** Hoare, *T. hamertoni* H. din rinocer. **Cochliatoxum** Gass., *C. periachtum* G., **Ditoxum** Gass., *D. funinucleum* G., **Troglodytella** Brumpt și Joyeux în colonul maimuțelor antropoide. *T. abrassarti* B. și J. din cimpanzeu. *T. gorillae* Reich. (fig. 304, d).

2. Familia **OPHRYOSCOLECIDAE** Stein 1859

Zonele adorale și dorsale, ambele orientate înainte și retractile. Corpul oval, asimetric, cu 1—2 zone de membranele (adoral și dorsal). Paraziți în aparatul digestiv al mamiferelor. Probabil că multe „specii" sînt varietăți ale uneia singure, centrale.

Ophryoscolex (fig. 303, h) cu zone de membranele adorală și dorsală. *O. caudatus* Eberl. în oi, capre, vite. **Caloscolex** *cuspidatus* Dog. în dromader. Numeroase specii are **Entodinium** (fig. 304, a, g-l) fără zonă dorsală, zona adorală la capătul anterior, trunchiat. *E. caudatum* Stein în capre și oi. Similar este **Amphacantus** Dog., anterior și posterior cu spini; în dromader.

Eodinium Kof. și Mac Lennau (fig. 305, b). Fără schelet cu 2 vacuole contractile. În vite și oi. *E. lobatum* K. și M. din *Bos indicus*. În aceeași gazdă **Diplodinium** Schuberg (fig. 305, a, c-h), cu numeroase specii. *D. dentatum* (Stein) în vite. Alte specii: **Eremoplastron** (fig. 305, i), **Eudiplodinium** *maggi* (Fior.), **Diploplastron** *affine* (Dog. și Fed.), **Metadinium** (fig. 304, j), **Polyplastron** *multivesiculatum* (Dog. și Fed.), **Epiplastron** *africanum* (Dog.) din rinocer; **Opisthotrichum** *janus* (Dog.) din antilope, **Cunhaia** *curvata* Hasselmann din *Cavia aperea* (Brazilia)..

5. Ordinul **ODONTOSTOMATIDA** Sawaya 1940
(sin. **CTENOSTOMATIDA**)

Ciliatura orală este redusă la 8 membranele, cea somatică sporadică. Corpul mic, lateral comprimat, aproximativ semicircular. Peliicula sau carapacea uneori cu spini mici. Odontostomatidele sînt polisaprobe, în genere rare. Speciile sînt libere și sapropelice în ape dulci, salmastre și marine. Trei familii :

1 (2) Jumătatea posterioară a carapacei are la stînga patru rînduri de cili, iar la dreapta cel puțin două. Anterior la stînga un rînd ..... 2. Familia **Epalxellidae**

Fig. 304. — a — *Entodinium caudatum* Stein; b — *Tripalmaria dogieli* Str.; c — *Metadinium rotundatum* Kof.-Christ.; d — *Troglodytella gorillae* Reich.; e — *Elephantophilus zeta* Kof.; f — conjugaţia la *Cycloposthium bipalmatum* Dog. (după Raabe); g — *Entodinium acutonucleatum* K.Mc L., 26—36 μ; h — *E. contractum* K.Mc L., 39—46 μ; i — *E. curtum* K. Mc L., 40—53 μ; j — *E. indicum* K.Mc L., 28—37 μ; K — *E. longinucleatum* Dog., 35—50 μ; l — *E. nanellum* Dog., 25—35 μ.

Scanned with OKEN Scanner

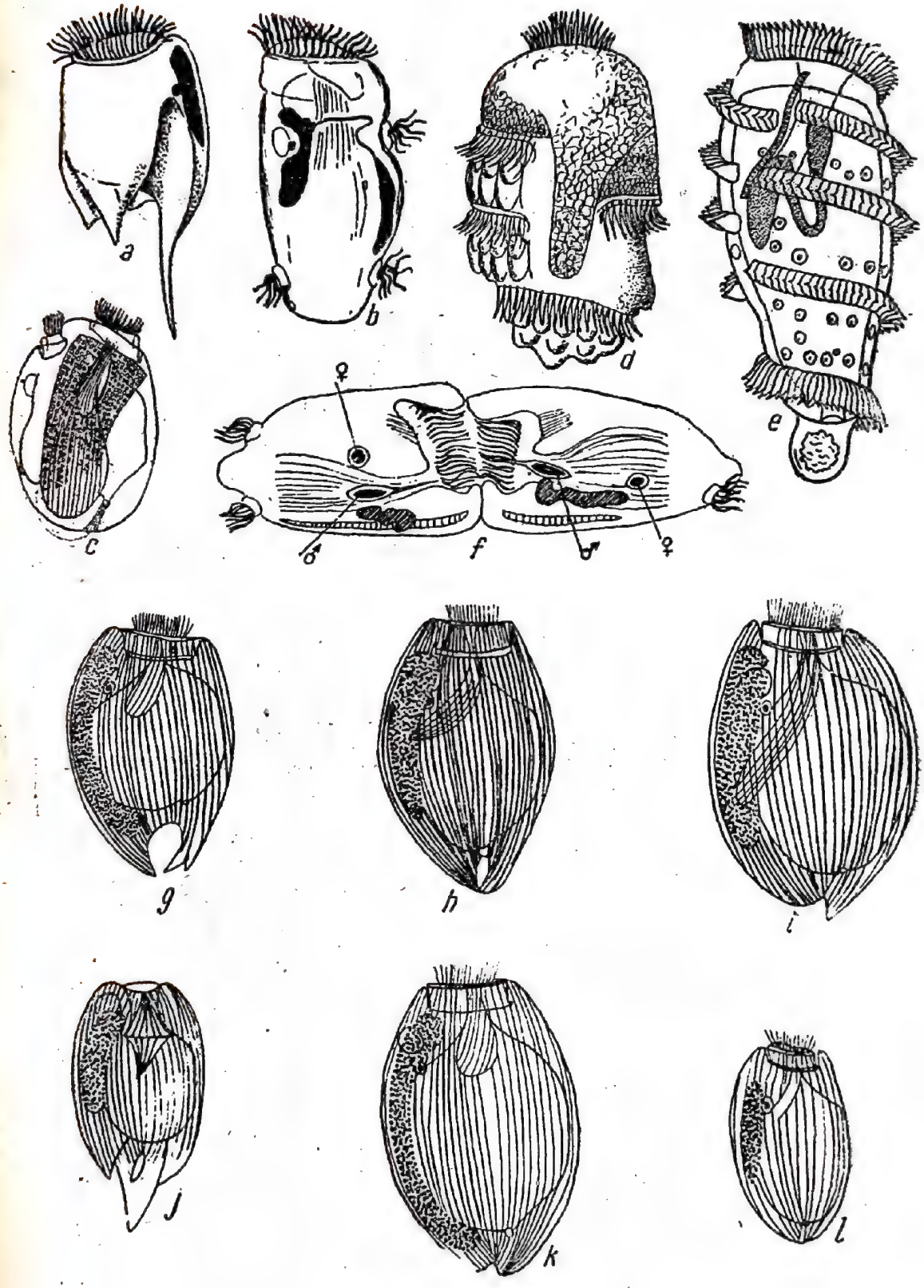


Fig. 304

Scanned with OKEN Scanner

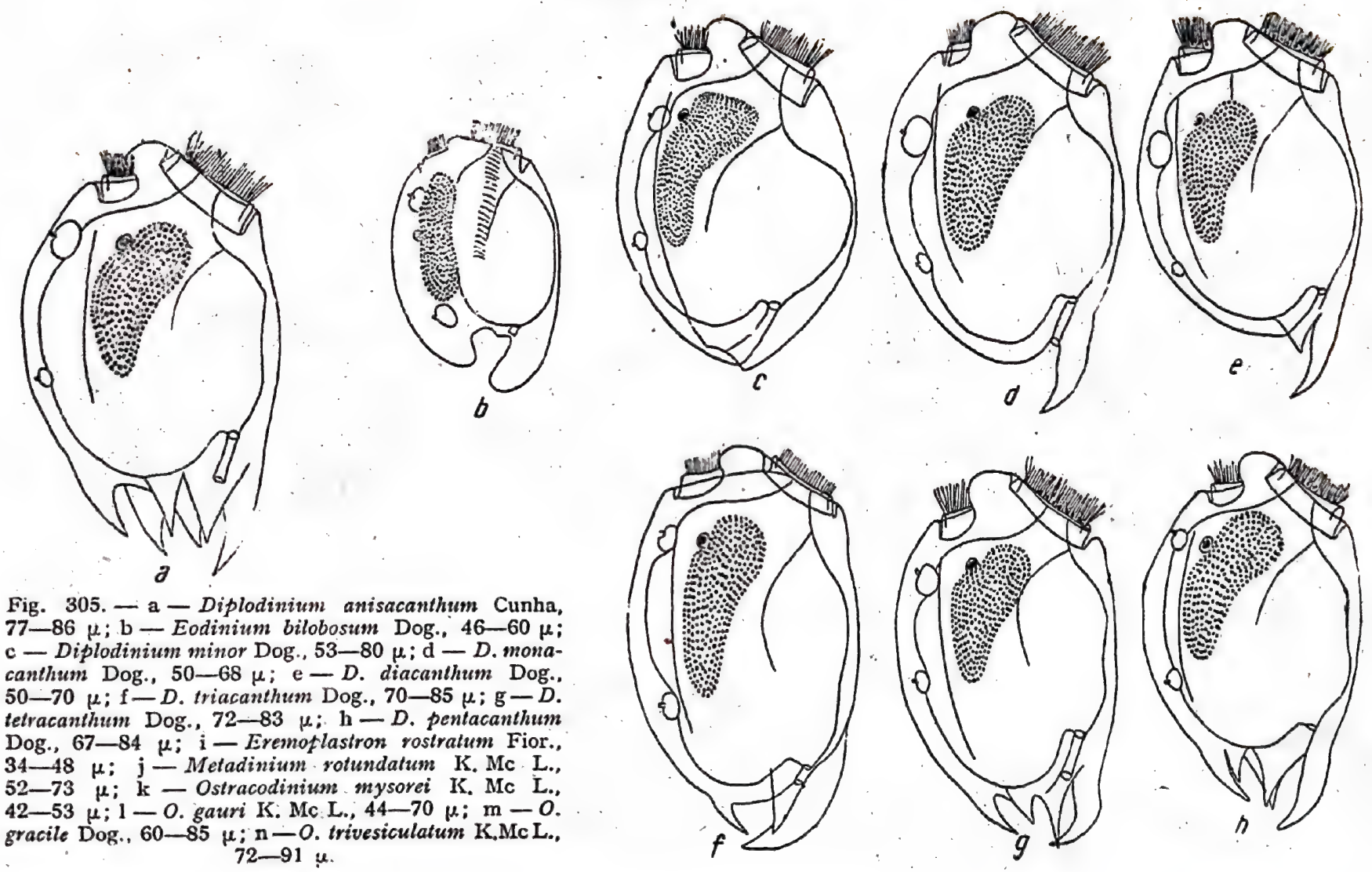


Fig. 305. — a — *Diplodinium anisacanthum* Cunha, 77—86 μ; b — *Eodinium bilobosum* Dog., 46—60 μ; c — *Diplodinium minor* Dog., 53—80 μ; d — *D. monacanthum* Dog., 50—68 μ; e — *D. diacanthum* Dog., 50—70 μ; f — *D. triacanthum* Dog., 70—85 μ; g — *D. tetracanthum* Dog., 72—83 μ; h — *D. pentacanthum* Dog., 67—84 μ; i — *Eremoplastron rostratum* Fior., 34—48 μ; j — *Metadinium rotundatum* K. Mc L., 52—73 μ; k — *Ostracodinium mysorei* K. Mc L., 42—53 μ; l — *O. gauri* K. Mc L., 44—70 μ; m — *O. gracile* Dog., 60—85 μ; n — *O. trivesiculatum* K. Mc L., 72—91 μ.

Scanned with OKEN Scanner

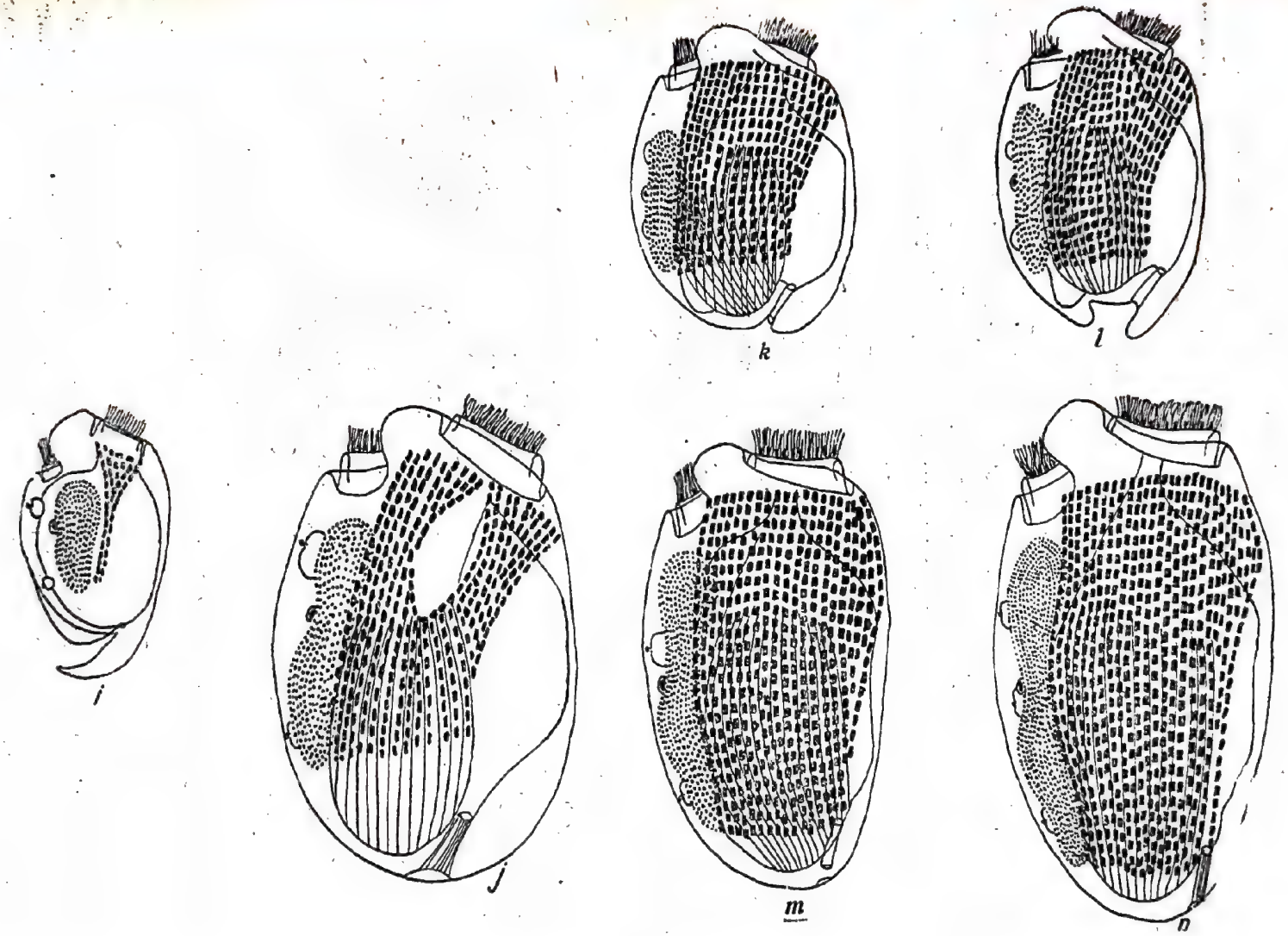


Fig. 305

2 (1) Jumătatea posterioară la stînga cu grupe de ciri, la dreapta fără ciri. Fără cili frontali..... 3

3 (4) Pe ambele laturi plate o bandă de cili lungi..... ..... **1. Familia Discomorphellidae**

4 (3) Ventral la fel și pe latura opusă....**3. Familia Mylestomatidae**

1. Familia **DISCOMORPHELLIDAE** Corliss 1960 (DISCOMORPHIDAE)

Banda ciliată lată este lungă și se întinde pe ambele fețe turtite ale corpului. Singurul gen cu singura specie a acestei familii este **Discomorphilla** *(Discomorpha) pectinata* Lev. (fig. 306, a). Corpul este turtit; văzut pe lat, are aproximativ formă de semicerc. Înotul greoi, bălăbănindu-se. Sapropel.

2. Familia **EPALXELLIDAE** Corliss 1960 (EPALXIDAE)

Pe jumătatea posterioară a platoșei sînt inserați la stînga 4 rînduri de cili, la dreapta cel puțin două. Cele două laturi ale platoșei nu se unesc la retezătura posterioară, plasma fiind aici neacoperită.

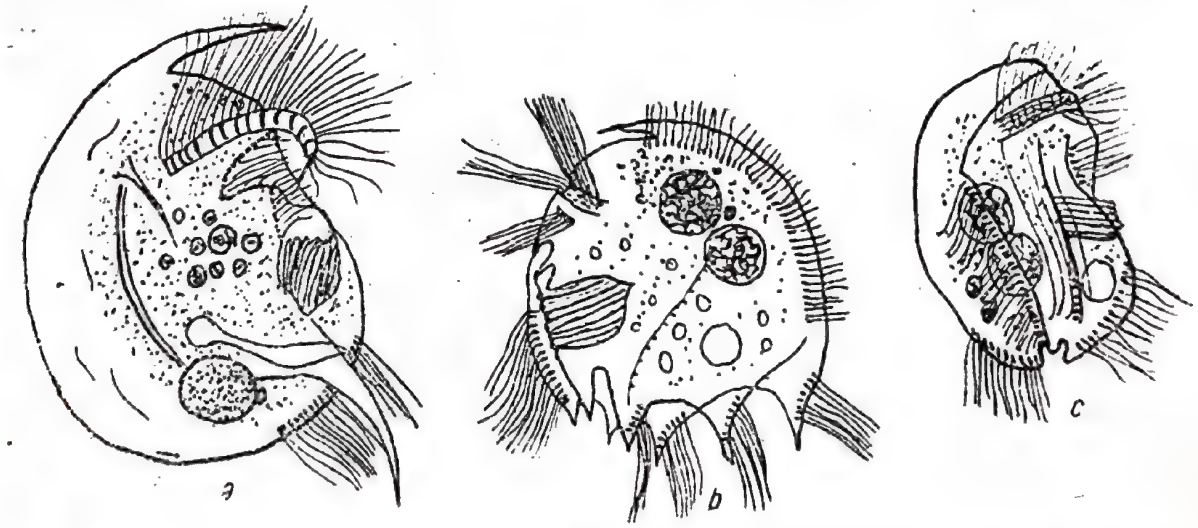


Fig. 306. — a — *Discomorpha pectinata* Laut.; b — *Saprodinium dentatum* Laut., latura stîngă; c — *Pelodinium reniforme*.

La **Epalxis** *(Epalxella)* Corliss, dintele frontal este rudimentar sau lipsește complet, de asemenea spinii posteriori, cel puțin la platoșa din dreapta, cea din stînga prezentînd, la diverse specii, dinți evidenți. Toate speciile trăiesc în sapropel dulcicol, numai *E. mirabilis* Roux fiind polisaprobă foarte răspîndită. *E. striata* Kahl suportă o salinitate de 0,3‰.

Saprodinium (fig. 306, b) (7 specii) are cel puţin cîţiva dinţi posteriori, purtători de spini. Singura specie de **Pelodinium** (*P. reniforme* Laut., fig. 306, c) este foarte variabilă, conturul ei putînd fi lung eliptic pînă aproape de circular. Specie sapropelică, foarte răspîndită.

3. Familia **MYLESTOMATIDAE** Kahl 1929

Banda ciliată este scurtă, se întinde de pe latura ventrală pînă pe cea dorsală. Ciliaţia este mult mai redusă decît la epalcide, lipsind pe latura stîngă rîndul frontal.

La **Atopodinium**, cu singura specie *A. fibulatum* Kahl, capătul posterior are la dreapta două incizuri, iar la stînga una, mare. Specie sapropelă rară. **Mylestoma** nu are la capătul său posterior dinţi decît cel mult rudimentar. Dorsal există o carenă semicirculară. Exceptînd *M. bipartitum* Gourr.-R. marină şi sapropelică, celelalte specii ale genului sînt dulcicole; *M. discoideum* Pen. sapropelă, de asemenea *M. anatinum* Pen., aceasta suportînd o salinitate de 0,3‰. Toate speciile sînt mici, cele dulcicole nefiind mai lungi de maximum 40 μ.

6. Ordinul **HYPOTRICHIDA** Stein 1859

Ciliatura somatică constă din ciri, situaţi ventral în anumite poziţii variabile după familie. Cirii provin din grupe de cili, unite în fascicule consistente. Zona adorală cu membranele. Corpul turtit dorso-ventral, la unele forme cuticula este rigidă. Aproximativ 400 de specii cunoscute.

CHEIE DE DETERMINARE A FAMILIILOR ŞI SUBFAMILIILOR ORDINULUI *HYPOTRICHIDA*

1 (6) Zona adorală complet dezvoltată..... 2
2 (5) Cu ciri ventrali..... 3
3 (4) Ciri ventrali în rînduri, uneori puţin reduse; 2 rînduri de ciri marginali ..... 3. Familia **Oxytrichidae**
4 (3) Cirii ventrali şi marginali nu sînt în rînduri longitudinale..... 2. Familia **Euplotidae**
5 (2) Fără ciri ventrali. Cu ciri caudali .. Familia **Paraeuplotidae** [1]
6 (1) Zona adorală redusă.....1. Familia **Aspidiscidae**

[1] Membranelele adorale deosebit de bine dezvoltate, cirii restrînşi la partea posterioară a corpului.

Scanned with OKEN Scanner

La familia 4. *Pleurotrichidae*, unul, cîteva sau toate rîndurile de ciri sînt întrerupte. Ciriația frontală tipică (8 ciri), ventral de obicei numai 2 rînduri marginale bine dezvoltate.

5. Familia *Psilotrichidae* are ciriația ventrală foarte redusă, frontalii și transversalii sînt rudimentari.

6. Familia *Spirofilidae* e bazată pe genul *Spirofilum (tisiae)* Gelei 1929 (sin. *Hypotrichidium conicum* Ilowaisky 1921).

7. Familia *Urostylidae* cu cel puțin 2, deseori mai multe rînduri de ciri ventrali.

La familia *Kiitrichidae* Nozawa 1941, cirii sînt omogen distribuiți pe fața ventrală, există 8 ciri anali. Ciliatura bucală moderat dezvoltată. Genul tip *Kiitricha* N. 1941.

1. Familia ASPIDISCIDAE Ehrenberg 1838

Corpul discoid, ventral plat, dorsal puțin boltit. Zona de membranele redusă la o porțiune mică, preorală, localizată la marginea stîngă, puțin posterior, încapsulată. Anterior, la stînga numai rudimente ciroide, din membranele foarte mici. Ciriația din 2 grupe clar separate: una frontoventrală, de obicei cu 7 ciri, și una transversală, principial din 5 ciri. Ectoplasma rigidă. Ciriația variabilă după specie. Nucleul în formă de potcoavă, vacuola pulsatilă la dreapta posterior. Un singur gen: **Aspidisca**, cu circa 30 de specii marine sau dulcicole, majoritatea de dimensiuni mici (30—60 μ), umblă mult și sprinten cu cirii pe substrat, în detritus etc.

Specii dulcicole comune sînt *A. lynceus* Ehr., dorsal netedă, și *A. turrita* Ehr., cu un spin dorsal curbat. În psamonul marin trăiesc *A. binucleata* Kahl, *A. mutans* Kahl, *A. lyncaster* Stein și *A. robusta* Kahl; în Marea Neagră *A. polystyla* Stein. Corliss (1961) păstrează genul *Onychaspis* St. (fig. 307, a-e) p. p. *Aspidisca*.

2. Familia EUPLOTIDAE Ehrenberg 1838

Zona de membranele complet dezvoltată. Ciriația dispersată în grupuri de ciri. Rîndurile de ciri marginali și ventrali nu sînt distincte ca atare. Cu peri dorsali. 5 ciri transversali foarte puternici, inserați departe de marginea posterioară a corpului. Ciri marginali nu există decît la genul monotipic **Certesia** la stînga. Cirii caudali la capătul posterior, cîte 2, zvelți la dreapta și la stînga există la *Euplotes*, la *Diophrys* numai la dreapta, la *Uronychia* sînt însă foarte masivi (înotători), pe ambele laturi. Euplotidele sînt ovale, de mărime mijlocie; peste 40 de specii, dulcicole și marine, unele greu de diferențiat.

Scanned with OKEN Scanner

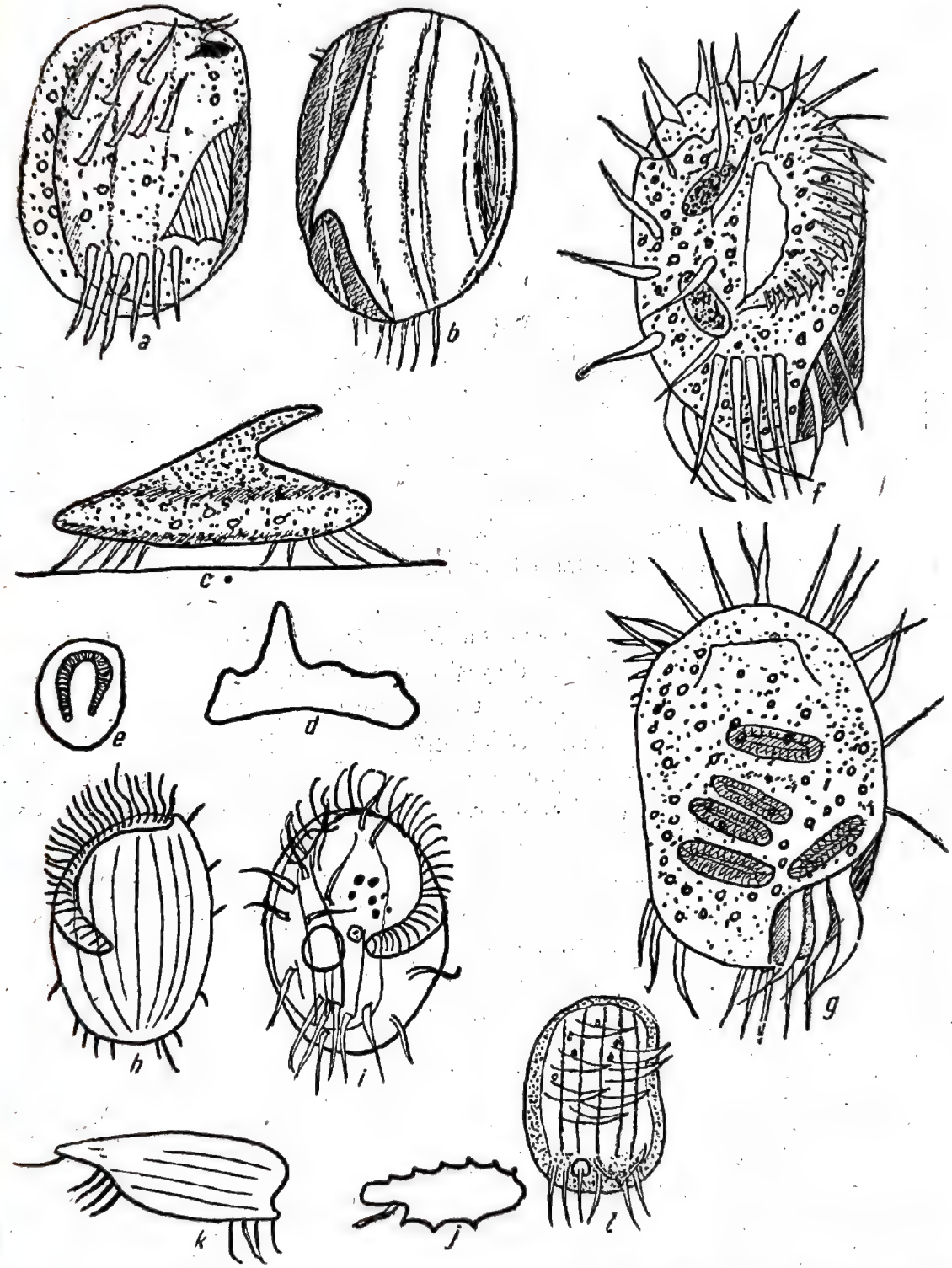


Fig. 307. — *Onychaspis aculeata* Mansf. a — ventral, b — dorsal, c — lateral, d — secțiune transversală, e — poziția nucleului; *Diophrys irmgard* Mansf., f — ventral, g — dorsal; *Euplotes harpa*, h — dorsal, i — ventral, k — lateral, alergînd pe substrat, j — secțiune transversală; l — *Aspidisca andreewi* Mereschk.

Scanned with OKEN Scanner

Cortesia *quadrinucleata* Fabré-Dom. are 4 nuclei, este oligosaprobă, psamobiontă la coastele atlantice, Marea Nordului și Marea Baltică, hrănindu-se cu diatomee. Problematică este **Stylocoma** *oviformis* Gruber *(Gruberella* Corliss), cu corpul obovoid și nucleul necunoscut. Trăiește în Marea Mediterană.

La **Diophrys** există dorsal-subterminal la dreapta o depresiune cu 3 ciri înotători puternici. Pe ambele margini ale corpului, fața dorsală încalecă ca o buză fața ventrală. La stînga 2—3 ciri marginali. Cu cirii posteriori poate face salturi. *D. scutum* Duj., de 150—200 μ, este marină, mezo- pînă la polisaprobă, foarte răspîndită, adesea numeroasă. *D. hystrix* Budd., abia de 30—40 μ, este înalt boltit, are peri dorsali lungi și este foarte săltăreț. În Marea Nordului. *D. appendiculata* Ehr., specie marină și salmastră (0,3‰ ClNa), a fost descris de Andrusova din Marea Neagră sub numele de *Planiplotes wagneri* (teratologic). Psamobiont marin este *Diophrys irmgard* Mansf. (fig. 307, f, g), care se hrănește cu diatomee și flagelate autotrofe.

Craterомorpha *mirabilis* Pereiasl., găsită într-un singur exemplar monstruos, la care lîngă începutul zonei frontale se află o adîncitură în formă de pîlnie.

La **Discocephalus**, cu singura specie *D. rotatorius* Ehr., treimea anterioară a corpului este delimitată ca un lob de restul animalului. Acest foarte interesant infuzor a fost descoperit de Ehrenberg în anul 1838 pe coasta occidentală a peninsulei Sinai (Marea Roșie), regăsit apoi de Sauerbrey în psamonul golfului Kiel. Aleargă rapid în jurul firicelelor de nisip, rar fîlfîind sau săltînd. Nucleul format din particule mici. Pe viu greu de studiat, se fixează bine cu acid osmic. Hrana : alge mici. etc.

La **Uronychia**, în afară de 3 ciri înotători extrem de puternici, ce se află la marginea din dreapta și sînt puțin deplasați dorsal, există și la stînga 2 ciri puternici. *U. transfuga* O. F. Müll. a fost găsită de Entz în apele saline de la Someșeni-Cluj și este larg răspîndită în mările Nordului și Baltică. *U. heirothi* Budd., marină, este probabil numai o modificare a speciei precedente.

Sistematica celor circa 30 de specii de **Euplotes** (fig. 308) este dificilă. *E. charon* Stein este dulcicol și marin, mezo- pînă la polisaprob. Saprob pînă la sapropelic, trăiește salmastricol *E. harpa* Stein (fig. 307, h-j), care are 11—12 coaste dorsale; mezosaprobul *E. alatus* Kahl are numai 5 coaste; *E. novemcarinatus* nouă *E. elegans* Kahl are 7 brazde, sapropel marin; numai 2—3 brazde posedă oligomezosaprobul *E. trisulcatus* Kahl și *E. gracilis* Kahl, care are la marginea dreaptă o pată întunecată, cauzată de mari granule de paraglicogen. Comun în mușchi sînt *E. muscicola* Kahl și *E. terricola* Pen. Cea mai variabilă specie este *E. patella* Ehr., avînd însă o relativă stabilitate morfologică după natura biotopului, încît se pot distinge anumite forme după

următoarele criterii: forma conturului, numărul coastelor dorsale, prezența sau absența zooclorelelor, natura biotopului (sapropel, salinitate, gradul de

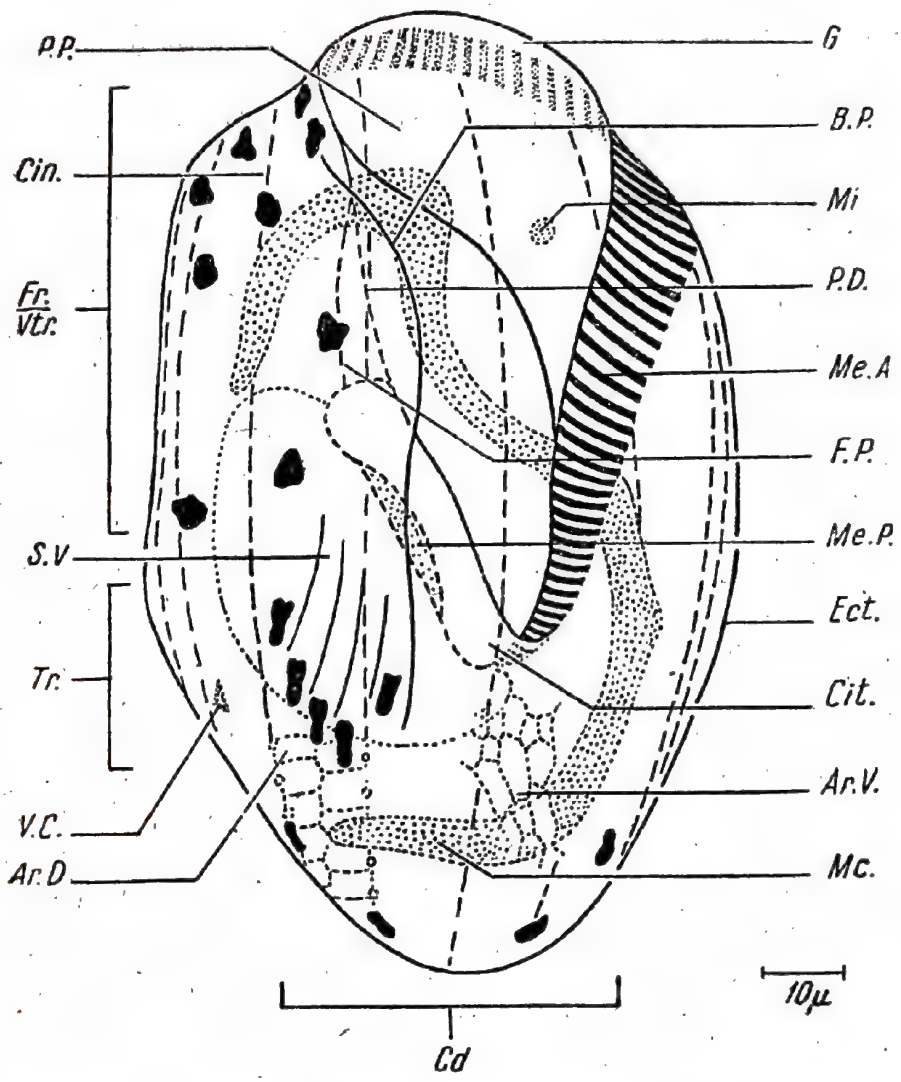


Fig. 308. — Organizarea ciliatului dulcicol *Euplotes eurystomus*, lung de 100—160 μ. G — gulerul apical; BP — buza peristomacală; Mi — micronucleu; PD — marginea dreaptă a peristomului; MeA — membranele adorale; FP — fundul peristomului; MeP — membranele parorale; Ect — ectoplasma; Cit — citofaringe; ArV — argirom ventral; Mc — macronucleu; ArD — argirom dorsal; VC — vacuolă contractilă; Tr — ciri transversali; SV — strie ventrală; Frvtr. — ciri frontoventrali; Cin — cinetie laterodorsală; PP — placa peristomială (după Tuffrau).

saprobitate, plancton etc.). Familia are 11 genuri, dintre care mai menționăm **Cirrhogaster** Ozaki și Yagin, **Euplotidium** Noland, **Lacazea** Dragesco și **Swedmarkia** Dragesco.

3. Familia **OXYTRICHIDAE** Ehrenberg 1838

Zona membranelelor complet dezvoltată. Cu peri dorsali. Totdeauna 2 rînduri longitudinale complete de ciri. Genuri numeroase, adesea greu de diferențiat.

Cladotricha *koltzowi* Gaj., dintr-un loc hipersărat de lîngă Sevastopol (5—20‰ ClNa, experimental și mai mult), prezintă o serie de modificări. **Eschaneustyla** Stokes, dintr-o mocirlă cu frunzar mort, are pe cîmpul frontal 4 rînduri transversale de ciri. **Uroleptopsis** *citrina* Kahl este marină, la mijloc cu un corp elipsoid enigmatic, reprezentînd poate un micetom (plasmă îmbîcsită cu bacterii). *U. viridis* Perej. din Marea Neagră (Sevastopol). Roșie este *U. roscoviana* Maupas, marină, foarte flexibilă și mobilă. **Hemicycliostyla**, filetic foarte apropiată de heterotrihi (mai ales *Condylostoma*), nu are ciri transversali, frontal existînd 2—3 rînduri, iar ventral circa 4—10 rînduri. *H. sphagni* Stokes în sfagnet. *H. marina* Kahl în planctonul atlantic dintre Islanda și Groenlanda.

Paraholosticha (fig. 309, i) cu 2 rînduri ventrale, fără cele transversale, apical un rînd de ciri în semicerc. *P. herbicola* Kahl între fire de *Utricularia*, consumă infuzori și alge, iar *P. muscicola* Kahl, algivoră, a fost găsită în mușchii de pe un acoperiș de paie. **Kahliella** *(Kahlia acrobates)* Horvath din infuzie de sol de grădină, *K. costata* Kahl cu coaste longitudinale, terminal cu o vacuolă de fecale. Iarna, frecventă într-un bazin cu resturi de *Nymphaea* și *Glyceria* în descompunere.

Uroleptus (fig. 309, a, c), cu 2 sau mai mulți nuclei, de obicei 2 rînduri ventrale, este posterior alungit ca o coadă de lungime și grosime variată de la o specie la alta, la fel și relativa lungime a peristomului. Saprob marin este *U. zignis* Entz. Oligohalin slab-roșcat și înotător sprinten este *U. agilis* Eng.,

Fig. 309. — Ciliate humicole de sub mușchi petricoli: a — *Uroleptus humicola* Gell., 120 μ; b — *Holosticha muscicola* Gell., 110 μ (după Gellert); ciliate din tinoave băștinașe: c — *Uroleptus poianae*, 220 μ; d — *Scyphidia ambigua*, 75 μ, întinsă, partea bazală plină cu zooclorele; e — individ contractat la maximum; f — individ întins, partea bazală circulară, plată; g — *Ophrydium insolitum*, 130 μ, corpul întins, peristomul retras; buza peristomului răsfrîntă în afară; h — fixat și colorat, ectoplasma hialină, nucleul din 8 porțiuni elipsoidale (orig.); hipotrihi sub licheni; i — *Paraholosticha lichenicola* Gellert, 100 μ, aspect ventral, fix. sublimat și nigrosină; k — *Holosticha manca* var. *plurinucleata* Gell., 80 μ (subl. + nigros.); j — *Amphisiella terricola* Gell., 100 μ, ventral, sublimat și albastru opal (după Gellert).

Scanned with OKEN Scanner

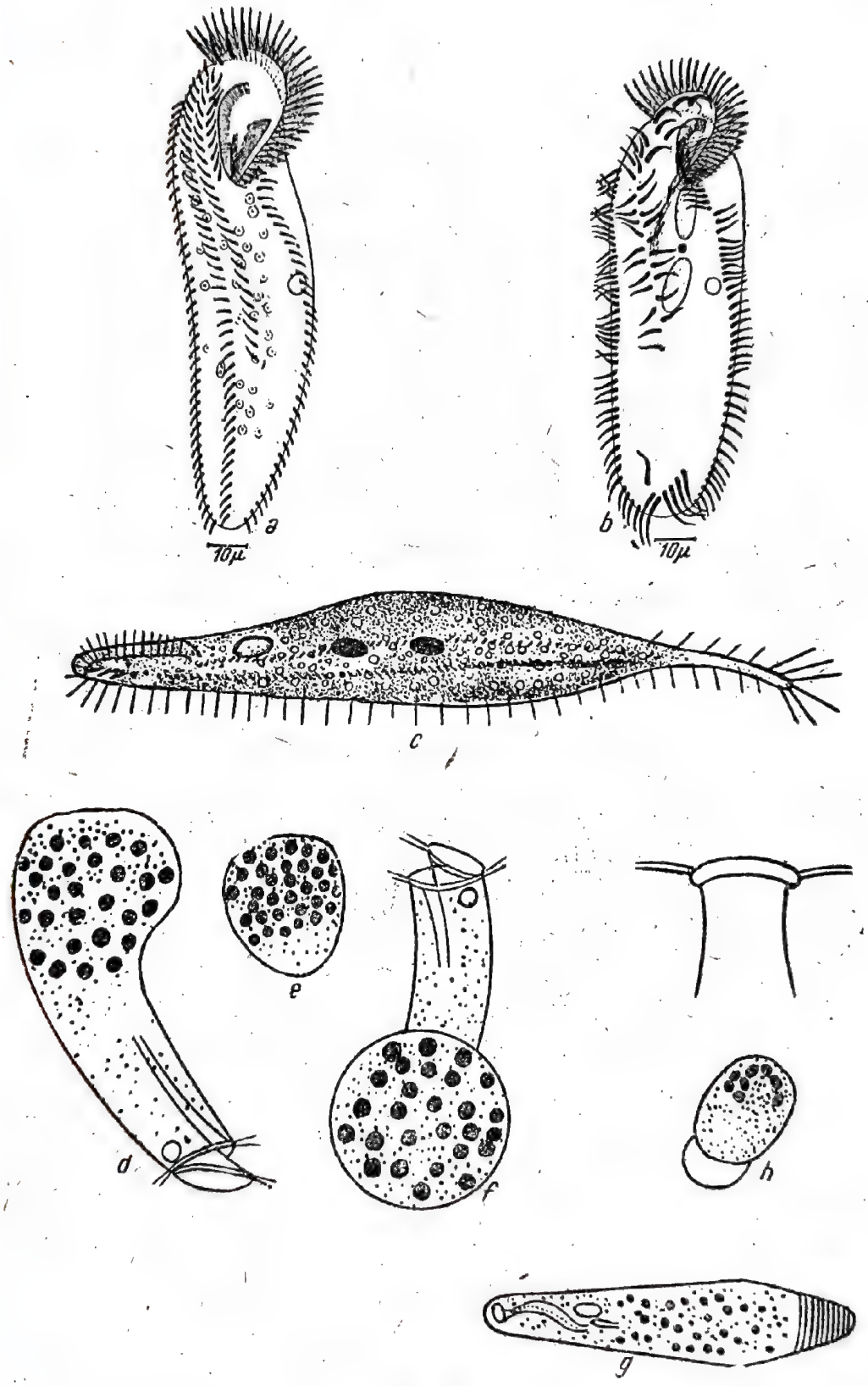


Fig. 309

Scanned with OKEN Scanner

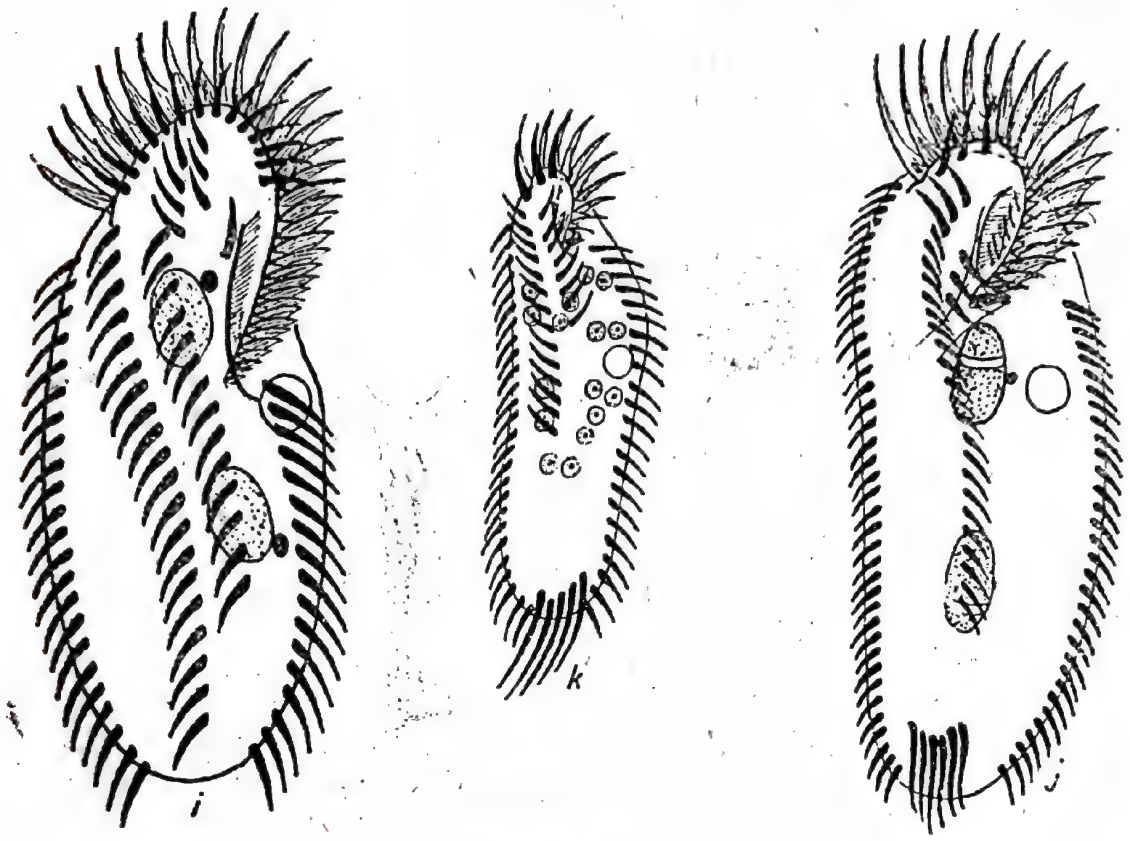


Fig. 309

U. gibbus Cl.-L. are pe lîngă cele 2 marginale 4 rînduri ventrale, este dulcicol, acontractil. În *Sphagnum* trăiesc *U. longicaudatus* Stokes, *U. limnetis* Stokes, *U. sphagni* Stokes și *U. opisthobolus* Stokes, uninucleat, capătul posterior capabil a-și schimba forma, a emite o protuberanță pseudopodială. După un timp de repaus, infuzorul se întoarce subit, înoată neregulat îndărăt sau se bălăbănește. Mișcări de vierme fac *U. mobilis* Eng. și *U. halseyi* Calkins. Lateral curbată este coada la *U. piscis* Stein, lung de 500 μ.

La **Strongylidium**, cele două rînduri marginale și cele 2 ventrale înconjură corpul în spirale. Ciri transversali îi lipsesc. *S. polystichum* Kahl din culturi dulcicole putrede, *S. crassum* Sterki este frecvent în *Utricularia* și are zooclorele. În mușchi s-au observat *S. muscorum* Kahl și *S. californicum* Kahl, în galerta ouălor de insecte și în alga *Chaetophora*. *S. muscicola* Kahl, în sapropel *S. labiatum* Kahl și *S.* sp. Kahl, iar în Marele Lac Sărat din S.U.A., cu pînă la 23‰ ClNa, *S. packi* Calkins, care are zooclorele.

Halobiont cu spin caudal și plasma întunecat granulată este **Urostrongylum** cu 3 specii.

Stichotricha (fig. 310, a—f) are gît lung, neextensibil, 3 rînduri de peri dorsali, o puternică zonă de membranele adorale, de obicei 4 rînduri de ciri,

spirale în jurul corpului, care nu este turtit. Infuzorul produce o teacă mucilaginoasă, simplă sau ramificată la *S. secunda* Perty pentru sute de indivizi, care se întind puțin din orificiul acesteia, pot înota șerpuitor, se rotesc zvîcnind și îndărăt. *S. socialis* Gruber pare a fi tipică pășunilor udate periodic, de unde a fost obținută și prin infuzii. În infuzii vechi de plante acvatice s-a găsit *S. opisthotonoides* Smith, în infuzii de mîl vechi de 3 ani, *Oxytricha tubicola* Grub., laolaltă cu *Stichotricha* (indivizi tineri?). Catarobă în buruieni și sfagnet este *S. aculeata* Wrz., în sapropel de iarnă o formă sapropelică. În psamon marin *S. gracilis* Moeb. și forme similare.

Din lacuri sărate de la Someșeni-Cluj E n t z a descris pe *Stichotricha mülleri*, probabil identică cu *Chaetospira remex* Hudson, dulcicolă, cu lorică de peste 1 mm lungime, moale, foarte fragilă, cu xenozomi, adesea în grupe pe plante acvatice.

Foarte extensibil și retractil este gîtul la **Chaetospira** *mülleri* Lachm., care-și face căsuțe pseudochitinoase, buteliforme, adesea cu xenozomi alipiți. Adesea infuzorul se adăpostește în cavități de detritus sau de plante descompuse.

Mezosaprobă în culturi de detritus marin este **Caryotrycha** *convexa* Kahl, ovoidă, de 35—75 μ lungime, dorsal foarte boltită, cu peristomul într-o depresiune ventrală adîncă și nucleul sferic. Consumă mici infuzori sau flagelate incolore.

Kerona, cu singura specie *polyporum* Ehr., aleargă neîncetat pe trunchiul și pe tentaculele diverselor hidre (nu însă pe *Hydra viridis*), hrănindu-se cu alge și celulele ectodermale (urzicătoare) ale gazdei.

Epiclintes are o coadă lungă și este foarte contractil, lipsit de ciri frontali. *E. ambiguus* Müll., psamobiont marin, are nuclei numeroși și este de dimensiuni extraordinar de variabile, uneori nanisme. În apa dulce trăiește *E. pluvialis* Smith, cu coada acontractilă, și corpul elastic; se ascunde în detritus, zvîcnind în acesta înainte și înapoi. Este vorace, putînd înghiți, de exemplu, unul după altul 8 exemplare de *Trachelomonas spinosa*.

Similară este **Micromitra** *retractilis* Cl.-L., psamobiont marin care-și întinde coada ca un fir subțire, mai lung decît restul corpului, putîndu-se însă contracta pînă la forma unui simplu nodul. Infuzorul aleargă adesea zvîcnind, cu coada contractată, se agață din cînd în cînd de substrat, își întinde coada ca pe un pedunculși adună cu peristomul hrană. Foarte răspîndit în mările nordice. În același biotop și *M. brevicauda* Kahl.

Keronopsis. Marine sînt: *K. rubra* Ehr., cărămizie, *K. pulchra* Kahl, negricios pînă la violet, *K. flavicans* Kahl în culturi vechi; *K. decolor* Wall. are la stînga nuclei multipli, *K. globulifera* Kahl anterior și posterior aglomerări de sferule grase; *K. multistilata* Kahl este mezosaprobă și psamobiontă.

K. ovalis Kahl este mezosaprobă, devorînd infuzori și euglene; este și psamobiontă diatomofagă. În nisip, *K. gracilis* Kahl, între alge *K. pernix* Wrz.; diatomee, alte alge și bacterii consumă *K. coronata* Gourr.-R.

Dulcicole sînt *K. helluo* Pen. din perne de mușchi, foarte vorace, consumînd infuzori mari și rotifere; aderă la substrat, se plasmolizează ușor. În același biotop *K. alpestris* Kahl și *K. muscorum* Kahl. În apa liberă, catarob pînă la mezosaprob și oligohalin (0,3‰ ClNa), *K. monileta* Kahl; în izvoare *K. fontinalis* Lepși, în sfagnet *K. similis* Stokes; pe fund sapropel cu *Lemna* și *Utricularia* trăiește *K. spectabilis* Kahl.

Genul **Holosticha** (fig. 309, b, k) are 1—3 rînduri de ciri ventrali și un rînd de ciri transversali. Numeroasele ei specii fiind greu de diferențiat, au

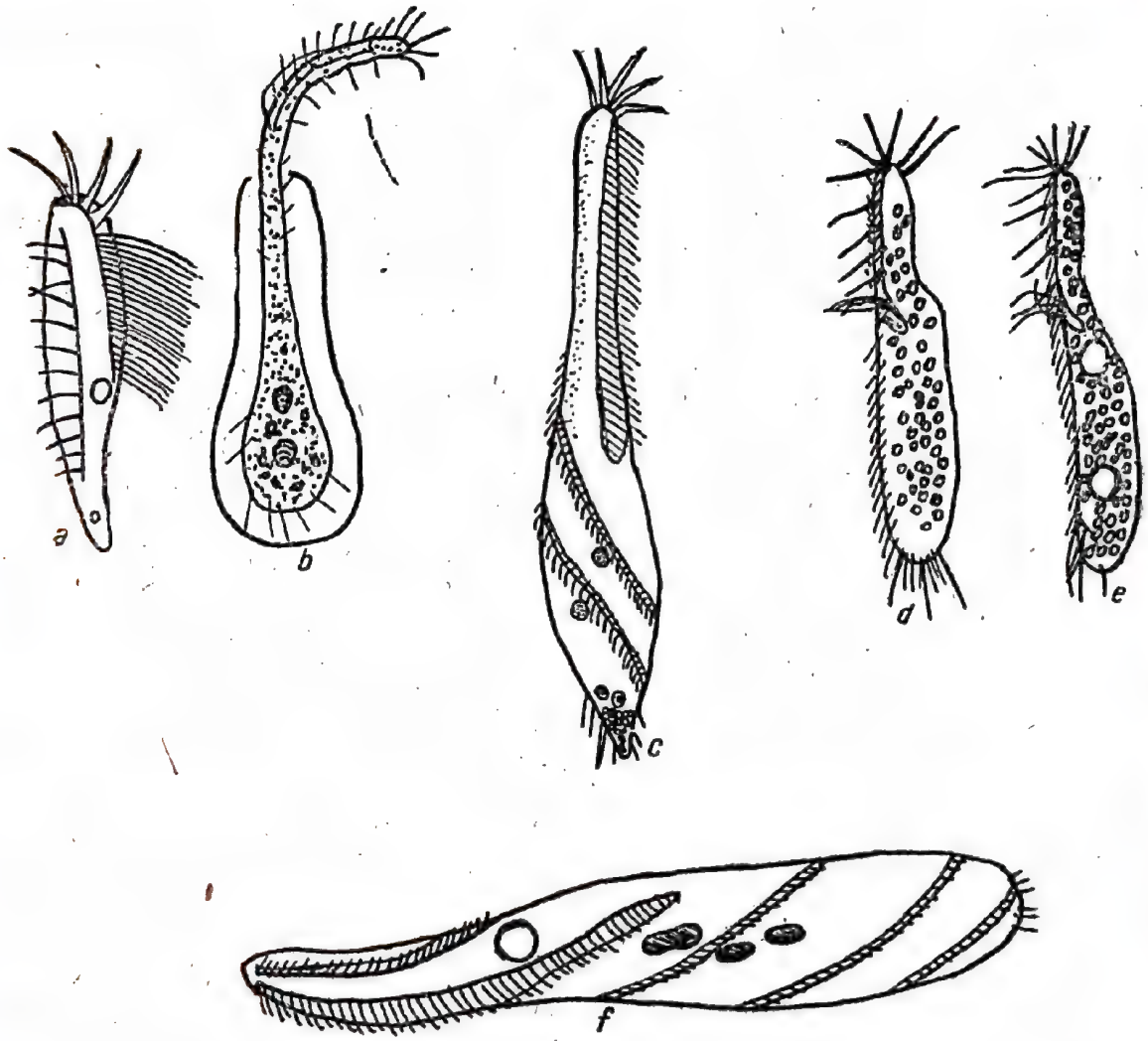


Fig. 310. — a — *Stichotricha horrida* Möb.; b — *S. urnula* Gruber; c — *S. gracilis* Möb.; d — *S. pediculiformis* Cohn, semidorsal; e — semiventral; f — *S. saginata* Möb.; g — *Holosticha scutallum* Cohn, ventral; h — răspîndirea nucleilor; i — *Amphisia marioni* Gour.-Roes.

fost împărţite de K a h l în subgenurile *Keronopsis* (18 specii), *Holosticha* (28 de specii), *Paruroleptus* (7 specii), *Trichotaxis* (5 specii) şi *Amphisiella* (7 specii).

Specii psamobionte marine din genul *Holosticha* sînt *H. extensa* Kahl, *H. discocephalus* Kahl, *H. lacazei* Maupas, *H. alveolata* Kahl şi *H. milnei* Kahl, aceasta din urmă avînd anterior şi posterior cîte o sferulă goală, cîteva din acestea existînd la *H. setifera* Kahl din apă salmastră; *H. setifera* are 2 forme, una hrănindu-se în apă mai sărată numai cu *Euglena*, cealaltă fără acele sferuleinele, consumînd, la 0,3‰ ClNa, numai mici diatomee. Din Marea Neagră se cunoaşte *H. gibba* Stein. Cafenie, dens granulată, foarte flexibilă, şerpuitoare, nu însă contractilă, este *H. fasciola* Kahl; mezosaprobă, diatomofagă la 1,5‰ ClNa este *H. manca* Kahl (fig. 309, k). În Marea Neagră trăieşte *H. scutellum* Cohn, în Marea Albă *H. oculata* Mer., cu cîte un corp inelar pe peristom şi terminal. Dulcicolă pînă la slab salmastră, cu plasma violetă, este *H. violacea* Kahl; dulcicolă, polisaprobă *H. mystacea* Stein; în mocirle primăvara *H. vernalis* St. şi *H. hymenophora* St.; în sapropel *H. brevis* Kahl; în muşchi *H. muscicola* (fig. 309, b); pe frunzar mort, după putrezire aacestuia iarna, s-a găsit aproape mezosaprob *H. navicularum* Kahl, suportînd şi 0,3‰ ClNa,

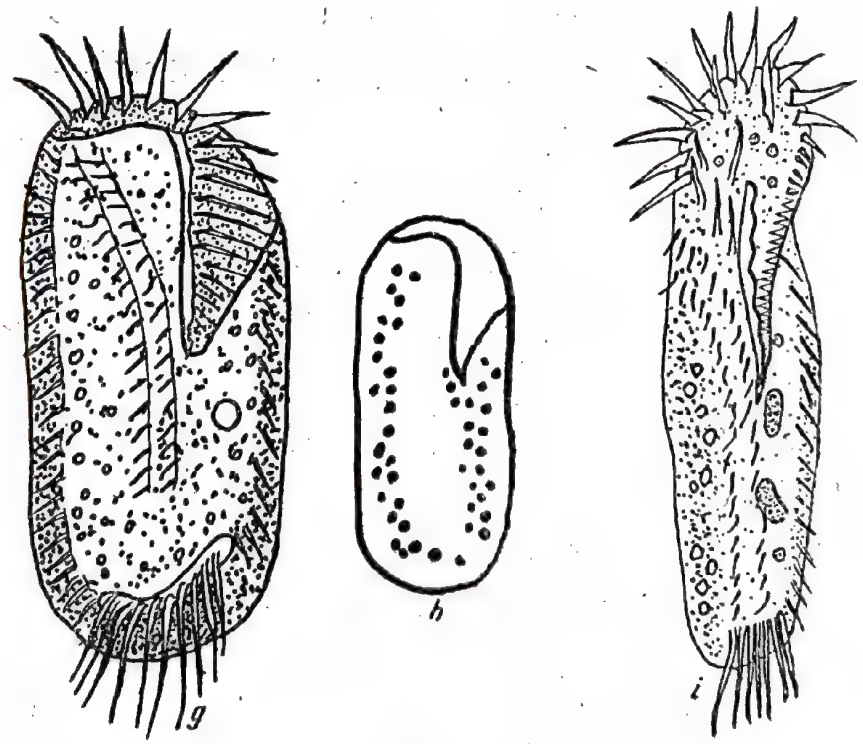


Fig. 310

de obicei plină de diatomee mari. Similară, însă fără acești simbionți, este *H. algivora* Kahl, consumatoare de alge verzi și mai ales euglene.

La Paruroleptus (fig. 311, a), gen dulcicol, corpul este posterior subțiat, ca o coadă încovoiată spre dreapta. *P. magnificus* Kahl trăiește deasupra fundurilor cu sapropel îmburuienite, ingerează alge, putînd fi cultivat și cu mici infuzori. *P. piscis* Kow., atinge 800 μ lungime, foarte variabil și contractil, cu răspîndire sporadică. În sfagnet și în alți mușchi *P. caudatus* St., în sapropel de iarnă *P. lacteus* Kahl. Catarob, mai ales vara între grămezi de alge, *P. musculus* Kahl, cu coada complet retractilă, uneori frecvent în culturi în locurile cu alge, var. *simplex* Kahl primăvara într-un mic șanț. Hrana: alge și flagelate incolore.

Trichotaxis are 3 rînduri de ciri ventrali. În infuzie cu sfagnet putred s-a găsit *T. stagnatilis* St.; primăvara în mocirle cu frunze descompuse, acoperite de alge, era întîlnit *T. fossicola* Kahl. Din Chile se cunoaște *T. aquarium dulcium* Bürger, foarte contractil și flexibil, înotînd în serpentine. Marin, înalt boltit, colorat cafeniu pînă la roșcat, este *T. crassa* Clap.-L. și din Marea Baltică *T. velox* Quenn.

Amphisiella (fig. 309, j), aproape exclusiv marină, nu are decît un singur rînd de ciri ventrali. Dulcicolă este numai *A. oblonga*, descoperită de Schewiakoff 1893 într-o mocirlă de pădure virgină nou-zeelandeză; *A. capitata* Per. din Marea Neagră (Sevastopol), *A. marioni* Gourr.-R. este mediteraneană, alta, cu același nume, dat de Mansfeld, din Marea Nordului; *A. milnei* Kahl, tot marină, are de obicei numeroase inele-sferule, este mezosaprobă, alimentîndu-se cu mici diatomee.

Balladyna, gen dulcicol, mic, cu un singur rînd de ciri ventrali și peri dorsali enorm de înalți, are un rînd transversal, lipsind sau fiind numai rudimentari cirii frontali. La *B. similis* Kahl, sapropelică, și *B. fusiformis* Kahl, săltăreață și catarobă, cirii transversali sînt inserați într-o brazdă longitudinală, la *B. parvula* Kow., *B. elongata* Roux și la uninucleata *B. ovata*

Fig. 311. — a — *Paruroleptus strenuus* Dingf., 280 μ (din Dingfelder); b — *Oxytricha flava* Cohn., dorsal; c — ventral; d — lateral; e — *O. rubra* Ehr. Möb., ventral; f — lateral; g — alt aspect; h — ventral răsucită; i — *O. (Steinia) candens* var. *aestuarii* Lopez 1945, 200 μ; k — *Euplotes patella* var. *flabellata* Lopez, 100—220 μ; j — *O. oltenica* n. sp.; l — *Histrio complanatus* Stokes (orig.); m — *Stylonychia mytilus* pășind cu cirii ventrali pe substrat (după Bütschli, aspect lateral).

Scanned with OKEN Scanner

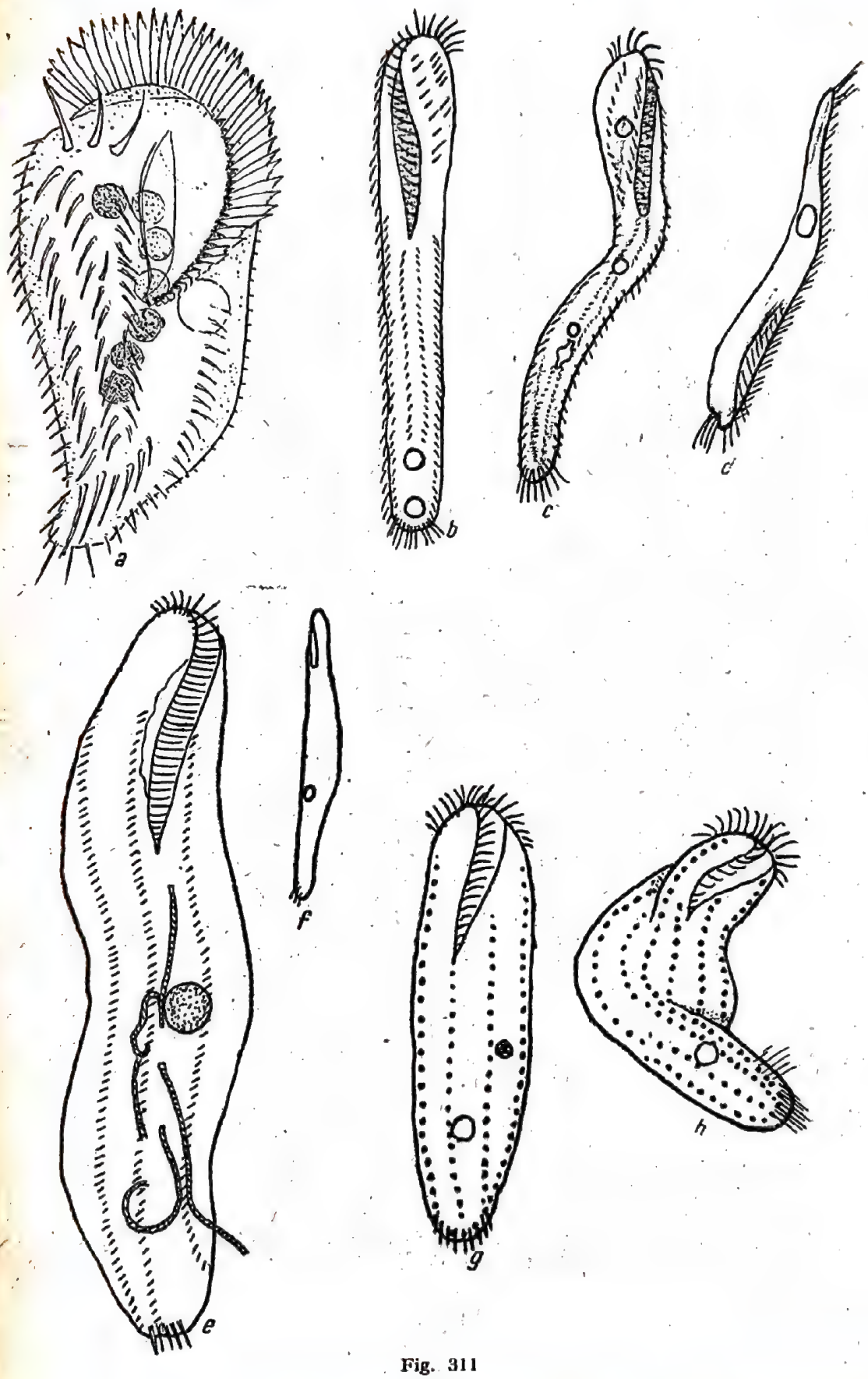


Fig. 311

Scanned with OKEN Scanner

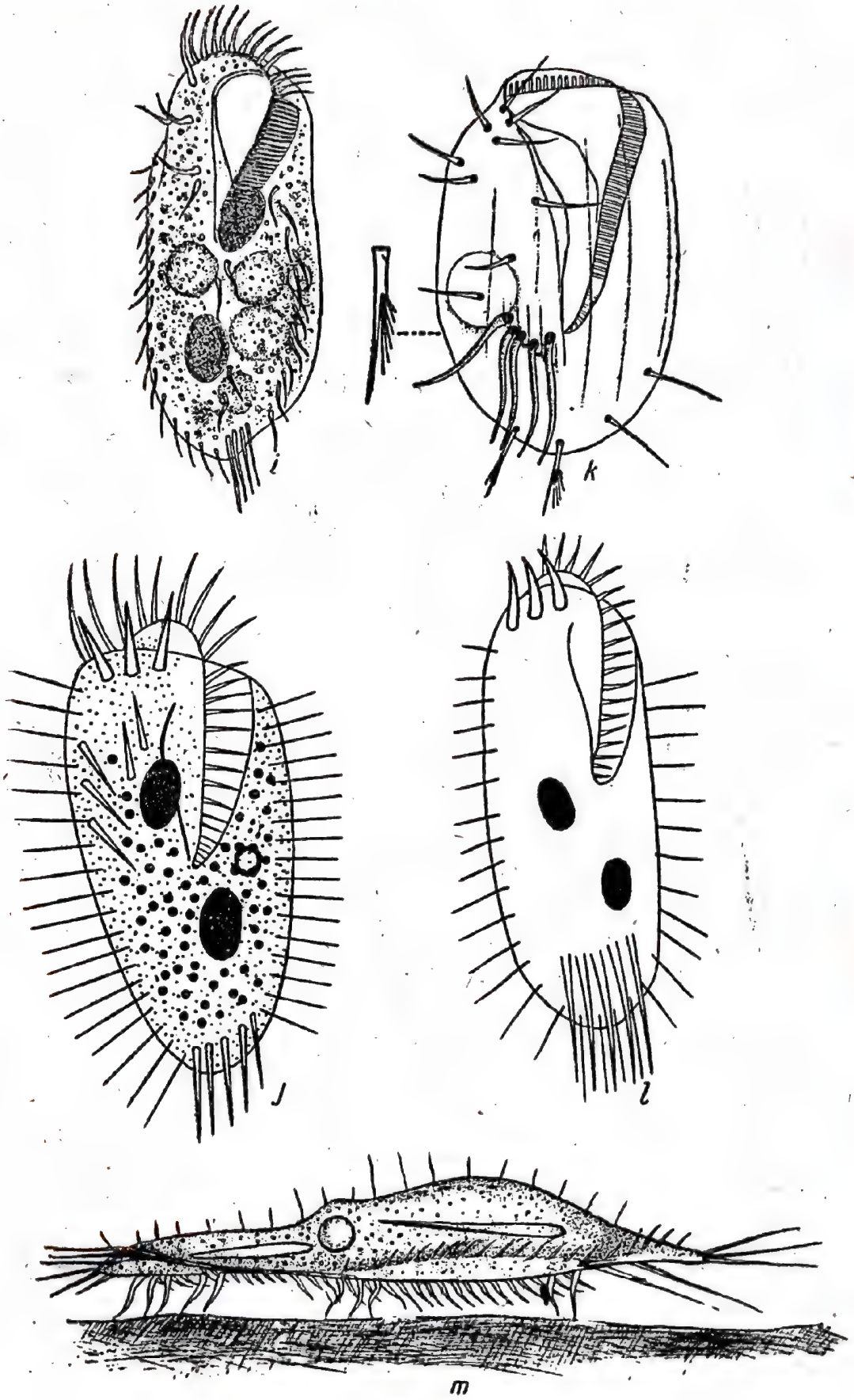


Fig. 311

Scanned with OKEN Scanner

Tagl. transversală. **Balladynopsis** *nuda* Ghosh dintr-o infuzie dulcicolă din India este dubioasă. Dubios este și marinul **Stylonethes** *pyriformis* Gourr.-Roes.

Genul **Oxytricha** (fig. 311, b—i, j), cu peste 70 de specii, aproape toate dulcicole, se caracterizează prin relativa uniformitate a ciriației frontale (3 + 2 + 3) și ventrale (5), prezența a două rînduri de ciri marginali, cu sau fără întrerupere la capătul posterior. Există cîte un micronucleu la fiecare dintre cei 2 macronuclei sau unul singur, relativ mare și sferic, între cei 2 macronuclei apropiați între ei. Genul *Oxytricha* poate fi împărțit în 7 subgenuri, considerate și ca genuri. La *Oxytricha* s. str. și la *Histrio* rîndurile de ciri marginali nu sînt întrerupte la capătul posterior al corpului, întrerupte sînt însă la *Tachysoma*, *Opisthotricha* și *Stylonychia*. Corpul este rigid la *Histrio* și *Stylonychia*; moale, flexibil pînă la contractil, la *Oxytricha*, *Tachysoma* și *Opistotricha*. Ciri caudali există la *Stylonychia* și *Opisthotricha*. *Urosoma* are capătul posterior al corpului alungit sau ascuțit ca o coadă. La *Steinia*, marginea dreaptă a peristomului este anterior încovoiată spre stînga, ca un cîrlig sau spirală.

Oxytricha discifera Khal este psamobiont marin, *O. marina* Kahl mezosaprob marin, *O. ovalis* Kahl suportă 2, 5‰ ClNa. *O. ludibunda* St., în turbării cu sfagnet în descompunere. *O. chlorelligera* Kahl este dulcicolă, totdeauna cu zooclorele care lipsesc la *O. fallax* Stein din șanțuri cu frunzar putred. În infuzii de fîn, *O. hymenostomata* St. și *O. bifaria* St. Din sol s-a găsit *O. bimembranata* Shibuya, din resturi vegetale infuzate *O. furcata* Smith. Sapropelică, algivoră este *O. minor* Kahl, în fire de iarbă descompusă *O. saprobia* Kahl, care consumă flagelate și bacterii. *O. sordis* este polisaprobă, *O. oltenica*.

Tachysoma *(Oxytricha) pellionella* Stein este dulcicolă și halină (?), oligo- pînă la polisaprobă; *T. furcata* Kahl, sapropelică în ape dulci, se hrănește cu mici alge și rodobacterii. *T. parvistyla* St. apare primăvara în mocirle, un singur nucleu are numai *T. mirabilis* St. **Actinotricha** *saltans* Cohn (fig. 312, a), găsită și în Marea Neagră, are 5 membranele frontale foarte mari, orientate radial.

În planctonul unui canal de lîngă Seghedin s-a găsit **Urosoma** *planctonisum* Horv., consumatoare de alge, iar într-o mocirlă cu salitră *U. gigantea* Horv. *U. macrostoma* (fig. 313, b). În helești, lacuri și mocirle trăiește mezosaprob pînă la mezosapropelic *U. cienkowskii* Kow., variabilă după hrană, coada putînd avea aspect de simplu filament. Plasma roz, locomoția rapidă, șerpuitoare. În același biotop *U. acuminata* Stokes, *U. caudata* St. și *U. longicirrata* Kahl, aceasta din urmă sapropelică, mai frecventă iarna.

Exceptînd **Opisthotricha** *halophila* Kahl, salmastricolă, celelalte specii ale acestui gen sînt dulcicole, trăind în humus, mușchi (*C. muscorum* Kahl, *O. tericola*, *O. procera* Kahl), în sfagnet *O. sphagni* Kahl,

iar în sapropel *O. euglenivora* Kahl și *O. elongata* Smith; în fire de iarbă și de *Glyceria* putrede *O. crassistilata* Kahl, flagelativoră, *O. ovata* Kahl fiind polisaprobă în plante putrede, adesea granulată negru, hrănindu-se cu flagelate. Metabolică, vioaie, cu 4 peri caudali, este *O. paralella* Eng., *O. similis* Eng. având numai 2 peri caudali, specie dulcicolă din detritus mezosaprob.

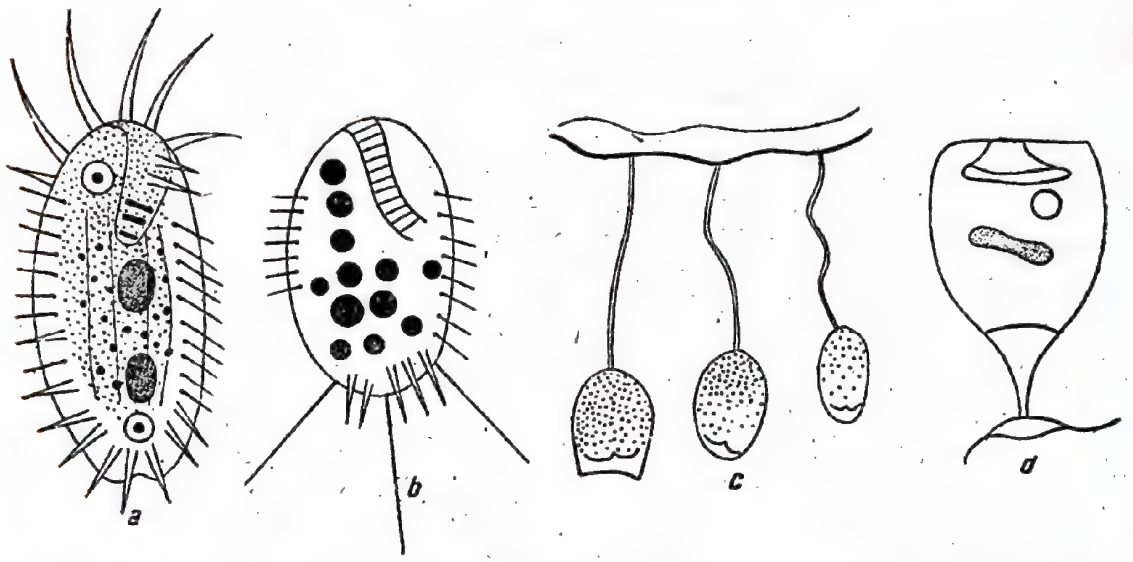


Fig. 312. — Spirotrihi din Marea Neagră (litoral). a — *Actinotricha saltans* Cohn; b — *Certesia* sp. (juv.); c — *Vorticella artemiae* n. sp.; d — *Scyphidia crassipes* n. sp.

La **Steinia** peristomul este spiralat ca un melc, produce vîrtej de apă și reține din aceasta ca hrană mici infuzori, flagelate și alge. Trăiește în ape dulci, putrede, menținîndu-și în genere biotopul. *S. ferruginea* Stein este roșcată, preferă șanțurile îmburuienite, se găsește și în detritus nedescompus al apelor mai mari, ca hrană servindu-i diatomee și alte alge. Consumator de infuzori din sapropel este *S. sapropelica* Kahl. *Steinia* este frecventă mai ales în mușchi: *S. muscorum* Kahl, *S. candens* Kahl (fig. 313, e), cu ectoplasma lucitoare, la înot cu cirii posteriori ținuți în evantai; *S. gracilis* Kahl cu perle ectoplasmatice cafenii, locomoție țîșnitoare încoace și încolo; *S. granulata* Kahl cu interiorul totdeauna întunecat prin granule; *S. balladynula* Kahl cu 5—6 membranele frontale mari, răsfirate radial în timpul odihnei (ca la *Actinotricha saltans*), perii dorsali fiind deosebit de lungi; *S. inquieta* Stokes este dulcicolă, cafenie, catarobă, singura specie marină fiind *S. marina* Kahl, mezosaprobă dintr-o cultură cu *Oscillatoria*. *S. dubia* (fig. 313, i), *S. tetracirrata* (fig. 313, d), *Steinella*.

Corpul de **Histrio** (*Histriculus* Corliss) (fig. 311, l) este relativ rigid, spatele puțin boltit, terminal și anterior vădit turtit. Forma ovală seamănă adesea întrutotul cu a unor specii de *Stylonychia*, lipsind însă perii caudali

și întreruperea posterioară a rîndurilor de ciri marginali. Marin, mezo- pînă la polisaprob, cu 4 nuclei, este numai *H. similis* Quenn. În sfagnet trăiește *H. sphagni* Stokes, în alți mușchi *H. muscorum* Kahl, în ape dulci *H. histrio* Stein și *H. erethisticus* Stokes, care își întrerupe înotul liniștit prin salturi înapoi. *H. complanatus* Stokes s-a găsit primăvara în mocirle mici, iar *H. vorax* Stokes într-un heleșteu cu plante în descompunere, plasma infuzorului fiind tulbure, granulată negru. *H. acuminatus* Maskell are numai (?) un singur nucleu.

La **Stylonychia** cei 3 ciri caudali, răsfirați, sînt de obicei evidenți, adesea terminal laciniați. Ca formă și mărime, *S. mytilus* Ehr. (fig. 311, m) este foarte variabilă, în funcție de populație și hrană, abundența de hrană producînd forme surprinzător de late, iar împuținarea hranei făcînd infuzorii mai svelți. Specie dulcicolă, după unii și marină. Hrana: mai ales diatomee și alte alge. Sub numele de *S. pustulata* Ehr.-Stein există o serie întreagă de specii similare dulcicole, catarobe pînă la moderat saprobe, colectivă fiind și *S. muscorum* Kahl, găsită în diverși mușchi. Din infuzie putredă provine *S. putrina* Stokes; din apă stătătoare, cu plante acvatice sau frunzar mort s-au descris *S. notophora* Stokes și *S. curvata* Kahl; dintr-o turbărie *S. fissiseta* Cl.-L.; din heleșteie mici, primăvara, *S. vorax* Stokes, dulcicolă fiind și *S. pusilla* Kahl, cu mișcări zvîcnitoare, de du-te-vino, hrana acestei specii neconstînd din alge. *S. (Onychodromus) grandis* Maupas, găsită în Algeria, nu trebuie confundată cu *Onychodromus grandis* Stein.

4. Familia **PLEUROTRICHIDAE** Bütschli 1889

Cirii frontali bine dezvoltați, exclusiv în gruparea tipică de 8. Rîndurile marginale bine dezvoltate, cele ventrale uneori încă relativ numeroase, de obicei însă reduse la două.

Aproape totdeauna unul, mai multe sau toate rîndurile ventrale au întreruperi. De obicei unii dintre cirii ventrali sînt relativ mai puternici.

Pleurotricha *grandis* Stein și *P. lanceolata* Ehr. sînt dulcicole, de asemenea **Gastrostyla** *steini* Eng. și *G. setifera* Eng. În mușchi trăiește *G. muscorum* Kahl, foarte agilă, consumatoare de alge și de infuzori. În detritus marin mezosaprob și în Marea Neagră este răspîndită *G. pulchra* Per.

La genul marin **Trachelostyla**, partea anterioară a corpului are formă de gît; rînduri de ciri ventrali neîntrerupte nu există. Larg răspîndită, uneori producînd gigantism, este *T. pediculiformis* Cohn, psamobiontă fiind *T. caudata* Kahl. Dubioasă este **Stichochaeta** *mereschkowskii* Andr. din Marea Neagră (Sevastopol). Flexibil este corpul la **Gonostomum** răspîndit între lintiță; *G. affine* Stein (fig. 314, c), trăiește în mușchi, fiind găsit și în infuzii

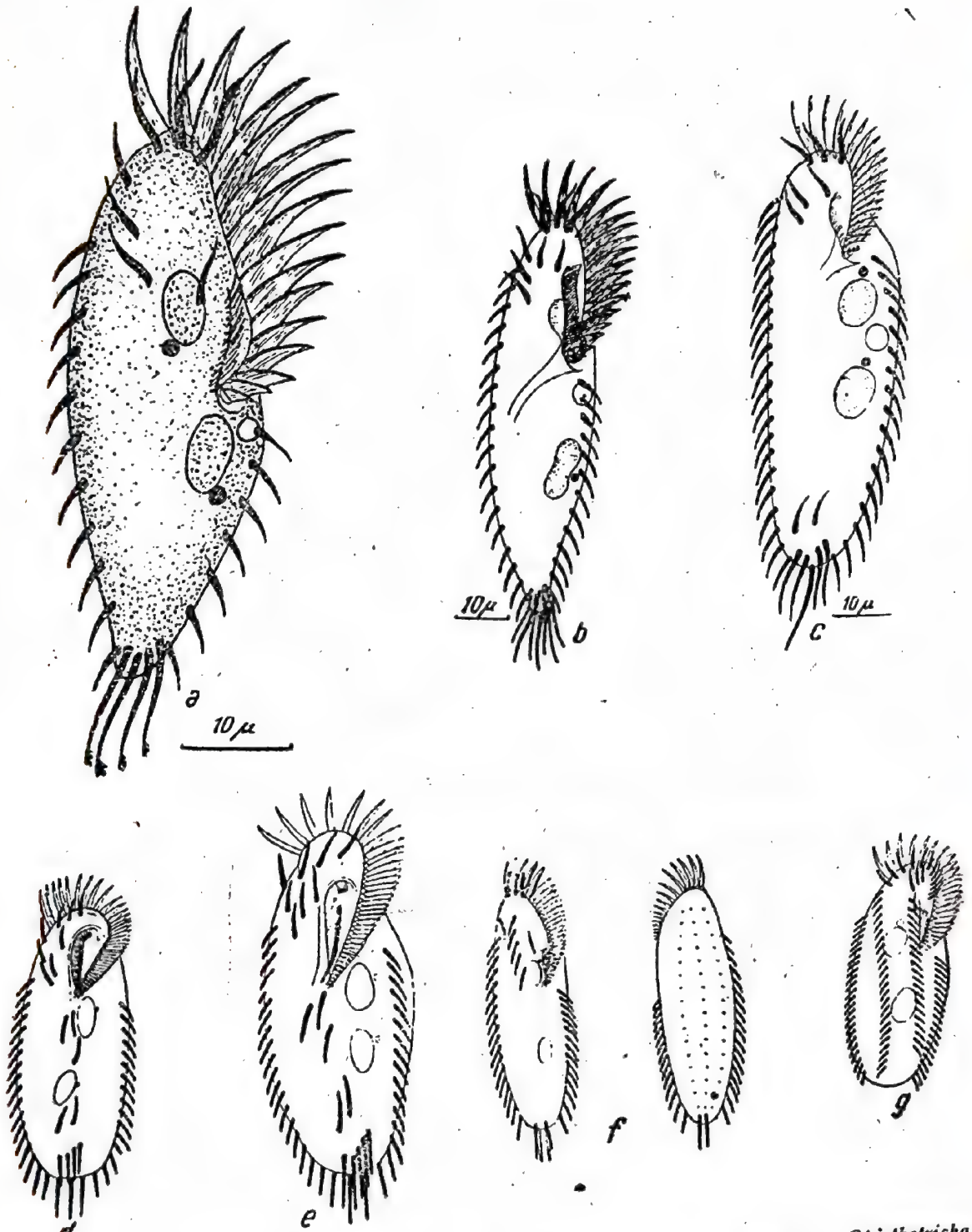


Fig. 313. — a — *Gonostomum geleii* Gell.; b — *Urosoma macrostoma* Gell. c — *Opisthotricha terricola* Gell.; d — *Steinia tetracirrata* Gell., 90—110 μ; e — *Steinia candens* var. *depressa* Gell., 100—120 μ; f — *Gonostomum algicola* Gell., ventral și dorsal; g — *Paraholosticha algivora* Gell., 60—80 μ (după Gellert); h — *Gonostomum ciliophorum* Gell., 70 μ; i — *Steinia dubia* Gell., 140—150 μ.

Scanned with OKEN Scanner

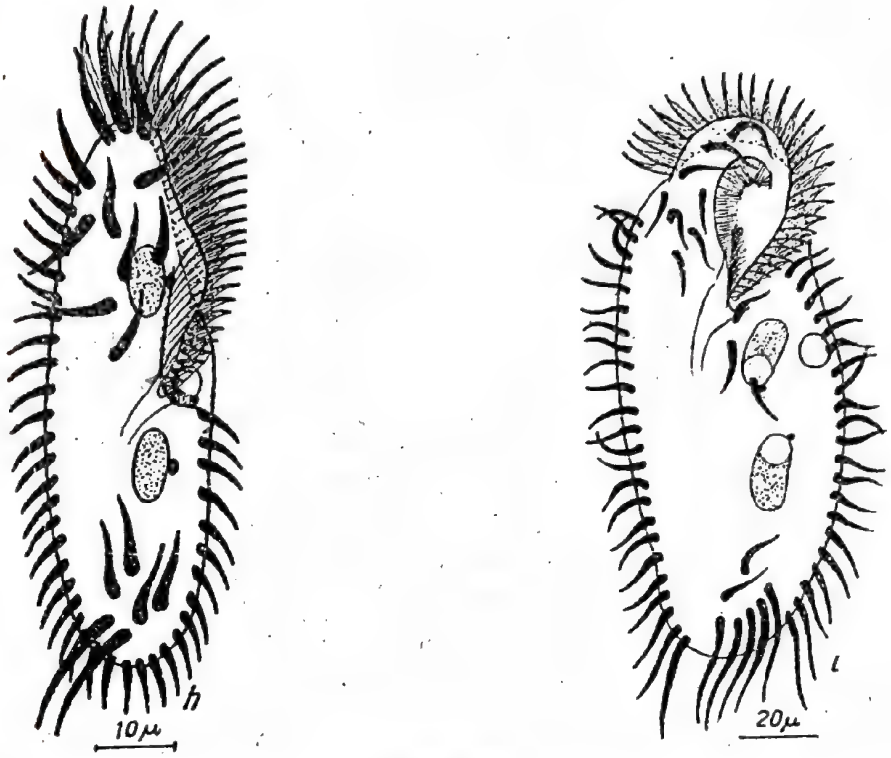


Fig. 313

de sol din Japonia; formă mult variabilă, *G. algicola* (fig. 313, f). La **Ancystropodium** *maupasi* Fauré-Frémiet capătul posterior al corpului se poate întinde ca un peduncul alternativ extensibil și contractil, subțire, lung cît trunchiul. Pedunculul este emis de o protuberanță terminală cu 6 ciri, care are funcțiunea de aparat adeziv. Acești ciri se țin de substrat, iar infuzorul se îndepărtează, scoțînd din el firul plasmatic, rămînînd la capătul său distal cîțiva dintre cirii marginali posteriori, care pot servi și pentru umblat pe substrat. Cînd pedunculul este retras, infuzorul poate înota sprinten. Acest ciliat interesant a fost găsit o singură dată, într-o cultură brută de mîl și mușchi acvatici dulcicoli. **Onychodromus** *grandis* Stein este rigid, dulcicol, foarte saprob, consumator vorace de infuzori. **Onychodromopsis** *flexilis* Stokes este moale, flexibil, dulcicol, mezosapropel, se hrănește cu rodobacterii, flagelate și a fost găsit într-un helești cu *Lemna*.

5. Familia **PSILOTRICHIDAE** Bütschli 1889

Forme dulcicole, fără ciri frontali și transversali diferențiați. Cirii ventrali și marginali sînt lungi, rari și au aspect de peri. Cirii ventrali, în 2 rînduri, începînd la cîmpul frontal. **Psilotricha** *acuminata* Stein, fără

zooclorele, polisaprobă, găsită într-o mocirlă cu murdării de grajd. Lungime, 80—100 μ. *Ps. viridis* Pen., de 50 μ, sapropelă, mai ales iarna, are totdeauna zooclorele neobișnuite, relativ mari (7 × 4 μ), ovale, cu o stigmă laterală roșie; zooclorelele se divid în interiorul membranei celulare în patru, iar cromatoforul pare a avea coaste.

6. Familia **SPIROFILIDAE** Gelei 1929

Spirofilum *tisiae*, de la care derivă numele acestei familii, a fost descris de Gelei în 1929, fiind descoperit însă de Ilowaisky în 1921 și numit de acesta *Hypotrichidium conicum* Ilow. Acest infuzor dulcicol, planctonic, foarte interesant, are un complicat aparat de captare a prăzii care constă din alge și ciliate. În timpul înotului, *Hypotrichidium* folosește, pentru prindere, și enorma sa membrană ondulantă. Specia pare a fi mai frecventă vara, cînd căldura mărește concentrația apei din micile mocirle preferate. În astfel de ape mici, *H. conicum* este asociat cu alți infuzori planctonici, cum sînt *Phascolodon vorticella*, *Actinobolus vorax* și diverse didinii, după Gelei *Paramecium*, *Dileptus*, *Nassula*, *Spathidium*, *Trachelius* și *Stylonychia*; nu se indică însă și numele speciilor respective.

7. Familia **UROSTYLIDAE** Bütschli 1889

Urostilidele cuprind grupe diverse, a căror delimitare nu este încă posibilă din cauza multor forme care ar trebui revizuite. Pînă atunci criteriul principal provizoriu al acestei familii constă din prezența a 4—10 rînduri de ciri ventrali mici, două rînduri marginale abia separate și un rînd evident de ciri transversali. Ciriația frontală, deși importantă, nu poate fi considerată, acolo existînd sau ciri neîntăriți, sau numeroși și întăriți, situați însă în prelungirea rîndurilor ventrale; există de asemenea ciri frontali propriu-ziși, separați însă mai mult sau mai puțin evident din grupările susmenționate. În general, mai ales la unii autori vechi, localizarea cirilor frontali a fost prezentată schematic, îngreuind deci folosirea sistematică a acestor organite. Nucleul este dublu sau multiplu, corpul moale și elastic, de obicei relativ mare. În mușchi, *Trachelochaeta bryophila* (fig. 314, f).

Genul **Urostyla** are circa 20 de specii, majoritatea dulcicole, în genere de dimensiuni mari. *U. concha* Entz, marină, aproape rigidă, trăiește între diatomee, *U. gracilis* Entz, marin-saprobă, puțin flexibilă și contractilă, are o var. *sanguinea* frumos purpurie-violetă, var. *pallida* fiind palid-arămie. Psamobionte marine sînt *U. dispar* Kahl, incoloră, metabolă, scurmînd în

Scanned with OKEN Scanner

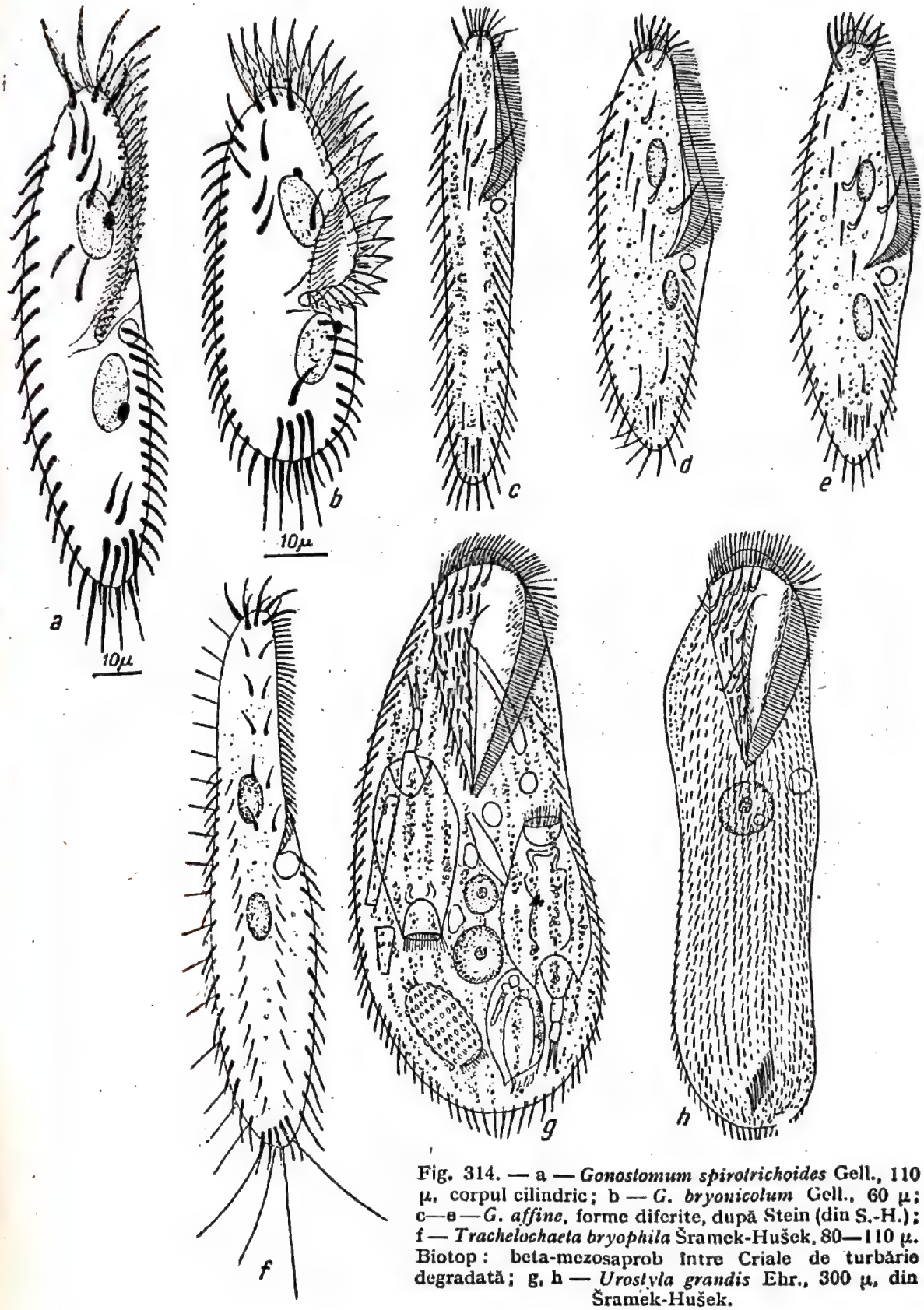


Fig. 314. — a — *Gonostomum spirotrichoides* Gell., 110 μ, corpul cilindric; b — *G. bryonicolum* Gell., 60 μ; c—e — *G. affine*, forme diferite, după Stein (din S.-H.); f — *Trachelochaeta bryophila* Šramek-Hušek, 80—110 μ. Biotop: beta-mezosaprob între Criale de turbărie degradată; g, h — *Urostyla grandis* Ehr., 300 μ, din Šramek-Hušek.

Scanned with OKEN Scanner

detritus și odihnindu-se uneori ca rigidă, și *U. marina* Kahl, moale, flexibilă, puțin contractilă, care trăiește în nisip și detritus nedescompus. Roșie este *U. rubra* Andr. din Marea Neagră, forme similare existînd și în apele dulci (Kahl). Restul speciilor sînt dulcicole : *U. grandis* Ehr. (fig. 314, e) este de 300—400 μ, catarobă, voraco-omnivoră (și rotifere), cu nuclei mărunți, dispersați; *U. muscorum* Kahl, din mușchi, omnivor mai ales de infuzori și rotifere. *U. caudata* Stokes și *U. gigas* Stokes din sfagnet; *U. elongata* Stokes, cafenie, și *U. fulva* Stokes din heleșteie, *U. elongata* avînd pe peliculă, în rînduri neregulate, proeminențe emisferice.

BIBLIOGRAFIE

1886 Andrusova I., *Über die Infusorien der Bucht von Kertsch*, Arbeit. St. Petersbg. Ges. Naturforsch., t. 17, p. 236—258.

1960 Berger J. a. J. C. Thompson jr., *A redescription of Cyclidium glaucoma O.F.M. 1786 (Ciliata : Hymenostomatida), with particular attention to the buccal apparatus*, Journ. Prot., t. 7, 256—262.

1954 Biegel M., *Beitrag zur Peritrichenfauna der Umgebung von Erlangen*, Arch. f. Prot., t. 100, 153—182.

1957 Bovee E. C., *Euplotes leticiensis n.sp. from the Letician Drainage into the Amazon River*, Journ. Prot., t. 4, 124—128.

1919 Bresslau E., *Systylis Hoffi n.gen. n.spec., eine neue Vorticellide*, Biol. Ztrbl., t. 39, p. 41—59.

1951 Bock K. J., *Beitrag zur Kenntnis der Sandciliaten der Kieler Bucht*, Kiel. Meeresforsch.

1952 — *Über einige holo- und spirotriche Ciliaten, aus den marinen Sandgebieten der Kieler Bucht*, Zool. Anz., t. 149, p. 107—115.

1952 — *Zur Oekologie der Ciliaten des marinen Sandgrundes der Kieler Bucht. I*, Kiel. Meeresforsch, t. IX, p. 77—89.

1953 — *Zur Oekologie der Ciliaten des marinen Sandgrundes der Kieler Bucht, II*, Kiel. Meeresforsch., t. 9, p. 252—256.

1897 Butschinsky P. N., *Die Protozoen-Fauna der Salzseelimane bei Odessa*, Zool. Anz., t. XX, p. 194—197.

1887—1889 Bütschli, O., *Infusoria, Bronns Klassen*, t. I.

1951 Canella M. F., *Gimnostomi dei generi Holophrya, Amphileptus e Lionotus predator di Carchesium polypinum e di altri Peritrichi fissi*, Ann. Univ. Ferrara (N.S.), t. 1, p. 1—80.

1954 — *Ricerche sulla microfauna delle acque interne ferraresi. Introduzione allo studio dei Ciliati e dei Rotiferi*, Public. Civ. Mus. Stor. Natur. Ferrara, t. IV, 136 p., 45 pl.

1928 Codreanu R., *Un infusoire nouveau (Frontonia branchiostomae n.sp.) commensal de l'amphioxus (Branchiostoma lanceolatum Pall.)*, C.R. Soc. Biol. t. 98, p. 1 078.

1910 Cépède C., *Recherches sur les Infusoires astomes*, Arch. Zool. exp. (5), vol. 3, nr. 4.

Scanned with OKEN Scanner

1927 Chatton E. et A. Lwoff, *Pottsia infusoriorum n.g, n.sp., Acinetien parasite des Folliculines et des Cothurnies*, Bull. Inst. Ocean. Monaco, nr. 489.

1929 — *Contribution à l'étude de l'adaptation. Ellobiophrya donacis Ch. et LW., péritriche vivant sur les branches de l'acéphale Donax vittatus Da Costa*, Bull. Biol. Fr. et Belg., t. 63, p. 321—349.

1930 — *Note préliminaire sur la systématique des ciliés Apostomea (Foettingeriidae et Opalinopsidae)*, Bull. Soc. Zool. France, t. 55, p. 296—327.

1935 — *Les ciliés apostomes*, Arch. Zool. exp. gén., t. 77.

1911—1912 Collin B., *Études monographiques sur les Acinétiens*, I. II., Arch. Zool. exp. gén., t. 8.

1953 Corliss J. O., *Comparative studies on holotrichous Ciliates in the Colpidium-Glaucoma-Leucophrys-Tetrahymena. Group. II. Morphology, life cycles and systematic status of strains in pure culture*, Parasitology, vol. 43, p. 49—87.

1956 — *On the evolution and Systematics of ciliated Protozoa*, System. Zool., vol. 5, p. 68-140.

1958 — *The Phylogenetic Significance of the genus Pseudomicrothorax in the evolution of Holotrichous Ciliates*, Acta Biol. Acad. Sci. Hung., t. 7, 8, p. 367—388.

1958 — *The systematic position of Pseudomicrothorax dubius, Ciliate with a unique combination of anatomical features*, Journ. Prot., vol. 5 (3), p. 184—193.

1959 — *An illustrated key to the higher groups of the ciliated protozoa, with definition of terms*, Journ. Prot., t. 6, p. 265—284.

1959 — *Some basic problems in the study of evolution of ciliated protozoa*, în *Proc. XVth Intern. Congr. Zool.*, iulie 1958, Londra, p. 179—182.

1892 Daday E., *Die mikroskopische Tierwelt der Mezöséger Teiche*, Termesz. Füsetek, t. 15, p. 166—207.

1930 Dagaeva V., *Infusorien des salzigen Sees der Bucht von Kruglaia in der Nähe von Sevastopol*, Trav. Sta. Biol. Sebastopol, t. 2.

1954 Dragesco J., *Diagnoses préliminaires de quelques ciliés nouveaux des sables*, Bull. Soc. Zool. France, t. 79, p. 62—70.

1954 — *Diagnoses préliminaires de qulelques ciliés psammophiles nouveaux*, Bull. Soc. Zool. France, t. 79, p. 57—62.

1879 Entz G., *Über einige Infusorien des Salzteiches zu Szamosfalva*, Termesz. Füzetek, t. II, p. 33—72, pl. VIII—X; t. III, p. 40, pl. VIII—X.

1950 Fauré-Frémiet E., *Morphologie comparée et systématique des Ciliés*, Bull. Soc. Zool. France, t. 75, p. 109—122.

1950 — *Écologie des Ciliés psammophiles littoraux*, Bull. Biol. Fr. et Belg., t. 84, p. 35—75.

1955 Fjeld P., *On some marine psammobiontic Ciliates from Dröbak (Norway)*, Nytt. Magas. Zool., vol. 3, extr. 64.

1943 Celei J., *XI Beiträge zur Infusorienfauna Ungarns. Einige Loxocephalus-Arten*. Univerist. Franc.-Jos. Kolosswar, Acta Sci. Math. Nat., t. 20, p. 3—38, fig. 1—15.

1954 — *Über die Lebensgemeinschaft einiger temporarer Tümpel auf einer Bergwiese im Börzsönygebirge (Oberungarn). I. Die Tümpel* şi *III. Ciliaten*, Acta Biol. Acad. Sci. Hung., t. V, p. 259—343.

1949 Gellert J., *Espèces transitoires d'infusoires du minimum de biotop aquatique*, în *Magyar Hidrol. Tars. Limn.* (l. maghiară, fără rezumat, 9 fig.), p. 121—126.

1955 — *Die Ciliaten des sich unter der Flechte Parmelia saxatilis Mass. gebildetem Humus*, Acta Biol. Acad. Sci. Hung., t. VI, p. 77—111.

1956 — *Ciliaten des sich unter dem Moosrasen auf Felsen gebildeten Humus*, Acta Biol. Acad. Sci. Hung., t. VI, p. 337—359.

Scanned with OKEN Scanner

1957 — *Ciliatenfauna im Humus einiger ungarischer Laub- und Nadelholzwälder*, Ann. Inst. Biol. (Tihany) Hung. Acad. Sci., t. 24, p. 11—34.

1952 Hammann L., *Oekologische und biologische Untersuchungen an Süsswasserperitrichen*, Arch. f. Hydrobiol., t. 47, p. 177—228.

1955 Hampl A., *Trichodina unionis n.sp., ein neues Ciliat aus Süsswassermuscheln und einige Angaben über in oder an Mollusken lebende Ciliaten*, Zool. Anz., t. 155, p. 43—49.

1935 Heidenreich E., *Untersuchungen an parasitischen Ciliaten aus Anneliden*, Arch. f. Prot., t. 84, p. 315—414.

1955a — *Ptychostomum lumbriculi n.sp.*, Arch. f. Prot., t. 25.

1955b — *Ergänzende Untersuchungen an parasitischen Ciliaten aus Oligochäten*, Arch. f. Prot., t. 84.

1956 Horvath J., *Beiträge zur Kenntnis einiger neuer Bodenciliaten*, Arch. f. Prot., t. 101 (3), p. 269—276.

1935 — *Microthorax hungaricus nov. spec.* Dis. Szeged., 25 p.

1927 Jarocki J. u. W. Jakubowska, *Eine neue freischwimmende Peritriche Hastatella aesculacantha n.sp.*, Zool. Anz., t. 73, p. 270—280.

1933 Jeliaskowa-Paspalewa A., *Contribution à l'étude de la faune de la Mer Noire. I. Les Infusoires du Golfe de Varna*, Arb. Biol. Stat. Varna, nr. 2, p. 19—28.

1930 Jirovec O., *Ueber ein neues Balantidium aus dem Darmtraktus von Amblystoma tigrinum*, Ztschr. Parasitenk., t. 3, p. 17—21.

1933 — *Beobachtungen über die Fauna des Rinderpansens*, Ztschr. Parasitenk., t. 5, p. 584—591.

1934 — *Die Cytologie und Entwicklung von Ichthyophthirius multifiliis (Fouquet)*, Vestn. Kral. Ces. Spol.-Nauk., t. II, p. 1—17.

1956 Jones E. E., *The ciliate Dileptus beersi n.sp.*, Journ. Elisha Mitchell Sci. Soc., vol. 72, p. 67—72.

1927 Kahl A., *Neue und ergänzende Beobachtungen holotricher Ciliaten, I*, Arch. f. Prot., t. 60, p. 34—128.

1933 — *Ciliata libera et ectocommensalia*, în *Tierwelt der Nord- u. Ostsee*, Leipzig, t. II, c. 3, p. 29—146.

1934 — *Ciliata entocommensalia et parasitica*, în *Tierwelt der Nord- u. Ostsee*, t. II, c. 4, p. 147—183.

1934 — *Suctoria*, în *Tierwelt der Nord- u. Ostsee.*

1935 — *Ciliata*, în *Tierwelt Deutschlands*, Jena.

1934 Kirby Jr. H., *Some Ciliates from salt marches in California*, Arch. f. Prot., t. 82.

1929 Kofoid C. A. a. A. S. Campbell, *A conspectus of the marine and freshwater ciliata belonging to the suborder Tintinnoinea, with descriptions of new species principally from the Agassiz. Expedition to the eastern tropical Pacific 1904—1905*, Univ. Calif. Publ. Zool., t. 34, p. 1—403.

1956 Kozloff Eugène N., *Tetrahymena limacis from the terrestrial pulmonate gastropods Monadenia fidelis and Prophysaps andersoni*, Journ. Prot., t. 3 (4), 204—206.

1961 Kralik U., *Beiträge zur Systematik von peritrichen Ciliaten*, Intern. Revue ges. Hydrobiol., t. 46, p. 65—74.

1904 Léger et Duboscq, *Notes sur les Infusoires endoparasites*, Arch. Zool. expér. gén., t. (4) 12.

1921 Lepşi I., *Contribuţiuni la fauna infuzorilor din turbăriile de la Poiana Stampei* An. Lic. Orăştie, t. III, p. 44—55.

Scanned with OKEN Scanner

1925 Lepşi I., *Microbiologia cişmelelor din Cavarna-Dobrogea*, Orăştie.
1923 — *Die Infusorien des Süsswassers und Meeres*, Berlin, Bermühler.
1926 — *Sur la faune infusorienne de la Mer Noire*, Bull. Sect. Sci. Acad. Roum., t. X, p. 44—51.
1926 — *Zur Kenntnis einiger Holotrichen*, Arch. f. Prot., t. 53, p. 378—406.
1926 — *Über die Protozoenfauna einiger Quellen der Dobrudscha*. Arch. f. Hydrobiol., t. XVII, p. 751—770.
1927 — *Studii faunistice, morfologice şi fiziologice asupra infuzorilor din România*, Acad. Rom., St. cerc., t. XII.
1929 — *Zur Protozoenfauna Palästinas*, Intern. Revue Hydrobiol. Hydrogr., t. 22, p. 413—422.
1932 — *Recherches préliminaires sur les protozoaires des torrents de Sinaia*, Publ. Soc. Nat. Roum., t. 10.
1929 — *Zur Phylogenie der Ciliaten*, Bul. Fac. şt. Cernăuţi, t. III, nr. 2, p. 258—303.
1947 — *Note sur quelques infusoires nouveaux*, Bull. Sect. Sci. Acad. Roum., t. 29, p. 665—672.
1957 — *Infuzori holotrichi din tinoavele de la Poiana Stampei (raionul Vatra Dornei)*, Bul. ştiinţ. Acad. R.P.R., Secţia biol. şt. agric. (seria Zool.), t. IX, nr. 1, p. 5—13.
1957 — *Infuzori spirotrichi şi peritrichi din tinoavele de la Poiana Stampei (raionul Vatra Dornei)*, Bul. ştiinţ. Acad. R.P.R., Secţia biol. agric. (seria Zool.), t. IX, p. 231—240.
1959 — *Über einige neue holotriche Süsswasser-Ciliaten*, Arch. f. Prot., t. 104.
1960 — *Noi specii de infuzori*, Bul. ştiinţ. Acad. R.P.R., p. 1 095—1 101.
1956 Lom J., *Fund von Trichodinella epizootica (Raabe 1950)* in *der CSR*, Folia Zool., t. V (XIX), p. 121—124, 1 pl., 1 fig.
1956 — *Příspevek k poznani voskytu cizopasnych nalevniku v nașcich obojzivelnicich*, Cas. Nar. Mus., p. 68—72 (l. cehă, fără rezumat), fără fig.
1956 — *Ciliate parazite din amfibii cehoslov.*, Cas. Nar. Mus., t. 1.
1956 — *Beiträge zur Kenntnis der parasitischen Ciliaten aus Evertebraten. I.*, Arch. f. Prot., t. 101, p. 277—288, 5 fig.
1957 — *Beiträge zur Kenntnis der parasitischen Ciliaten aus Evertebraten. II. Jirovecella hegemonis n.g., n.sp.*, Arch. f. Prot., t. 102, p. 229—240, 7 fig.
1959 — *Beiträge zur Kenntnis der parasitischen Ciliaten aus Evertebraten. III. Neue Arten der Gattung Bütschliellopsis de Puytorac 1954 und der Gattung Akidodes n.g.*, Arch. f. Prot., t. 103, p. 457—488.
1960 — *On two endozoic trichodinids, Trichodina urinaria Dogiel 1940 and Trichodina polycirra sp. n.*, Acta Paras. Polon., t. VIII, p. 169—180.
1960 — *Trichodina reticulata Hirsch. and Partach 1955 from crucian carp, and T. domerguei f. latispina Dogel 1940 from Diaptonus*, Acta Soc. Zool. Bohemoslov., t. 24, p. 246—257.
1945 Lopez R. M., *Infusorios de las aquas continentales de la Provincia de Barcelona*, Bol. Real Soc. Espan. Hist. Nat., t. 43, 369—381.
1935—1936 Lucács D., *Beiträge zur Kenntnis von Spathidium hyalinum Dujardin (Protozoa, Ciliata)*, Arb., I. Abt., Ung. Biol. Forsch., vol. 8, p. 89—100.
1948 Lust S., *Symphorionte Peritrichen auf Käfern und Wanzen*, Zool. Jahrb. t. 7, p. 163—281.
1950 — *Zwei auf Ostracoden lebende Lagenophrys-Arten (Ciliata Peritricha)*, Zool. Jahrb. (System.), t. 79, p. 350—352.

Scanned with OKEN Scanner

1947 Raabe Z., *Recherches sur les ciliés Thigmotriches. II. Espèce nouvelle d'eau douce du genre Ancistrina Cheissin*, Ann. Univ. Marie Curie-Sklodowska, Lublin, Sectio C, t. II, 3, p. 111—120, 2 fig.

1949 — *Remarks on protozoan parasitocenose of some representatives of genus Mytilus*, Ann. Univ. Marie Curie-Sklodowska, Lublin, Sectio C, t. IV, 1—16, 2 fig.

1949 — *Recherches sur les ciliés Thigmotriches. III. Développement nonparallèle de deux espèces du genre Sphenophrya Ch. Lw.*, Ann. Univ. Marie Curie-Sklodowska, Lublin, Sectio C., t. IV, 4, p. 119—135, 5 pl., 6 fig.

1949 — *Recherches sur les ciliés Thigmotriches. IV. Position systématique du genre Protophrya Kofoid*, Ann. Univ. Marie Curie-Sklodowska, Lublin, Sectio C, t. IV, p. 195—201.

1949 — *Studies on the family Hysterocinetidae Diesing*, Ann. Mus. Zool. Polon., t. XIV, nr. 4, p. 21—68, pl. III—VIII.

1952 — *Ambiphrya miri g.n., sp.n.-eine Übergangsform zwischen Peritricha-Mobilia und Peritricha-Sessilia*, Ann. Univ. Marie Curie-Sklodowska, Lublin, Sectio C, t. 6, p. 339—358.

1958 — *On some species of Trichodina (Ciliata-Peritricha) of gills of Adriatic fishes*, Acta Paras. Polon., vol. 6, p. 355—366.

1959 — *Recherches sur les ciliés Thigmotriches (Thigomotricha Ch. Lw.). VI. Sur les genres „Ancistruma", „Ancistrina" et les genres voisins*, Acta Paras. Polon., vol. 7, p. 215—247.

1959 — *Trichodina pediculus (O. F. Müller, 1786) Ehrenberg, 1838 et Trichodina domerguei (Wallengren, 1897)*, Acta Paras. Polon., vol. 7, p. 189—201.

1933 Remane A., *Verteilung und Organisation der bentonischen Mikrofauna der Kieler Bucht*, Kiel. Meeresforsch., N.F., t. 21, p. 163—221.

1936 Raynolds B. D., *Colpoda steini, a facultative parasite of the land slug, Agriolimax agrestis*, Journ. Parasit., t. 22.

1922 Rossolimo L., *Die Tintinnodea des Schwarzen Meeres*, Arch. Russ. Soc. Prot., t. 1, p. 22—34.

1901 Roux I., *Faune infusorienne des eaux stagnantes des environs de Genève*, Mém. Inst. Nat. Gén., t. 19.

1928 Sauerbrey E., *Beobachtungen über einige neue oder wenig bekannte marine Ciliaten*, Arch. f. Prot., t. 62, p. 355—407.

1957 Savoie A., *Le cilié Trichopelma agilis n. sp.*, Journ. Prot., t. 4, p. 276—280.

1961 — *Ophryoglena hypertrophica n.sp. (Ciliata Hymenostomatida)*, Journ. Prot., t. 8, p. 324—334.

1940 Sawaya M. P., *Sobre un ciliado nove de S. Paulo : Blepharisma sinuosum sp.n. (Ciliata, Heterotricha) e sobre a subordem Odontostomata, nom. nov.*, Bol. Fac. Fil. Cien. Lett. Univ. S. Paolo, t. XIX, Zoologia, p. 303—308.

1906 Schouteden H., *Les Infusoires aspirotriches d'eau douce*, Ann. Biol. Lac., t. 1, p. 383—468, 3 pl.; 1907—1908, t. II, *ibid.*, p. 171—180.

1953 Sebestyen O., *Über die oligotrichen Ciliaten des Planktons des Balaton-Sees*, Ann. Inst. Biol. (Tihany) Hung. Acad. Sci., t. XXI, p. 49—60.

1889 Schewiakoff W., *Beitrage zur Kenntnis der holotrichen Ciliaten*, Bibliotheca Zoologica, Kassel, fasc. 5.

1896 Şeviakof V. T., *Infusoria aspirotricha*, Mém. Acad. Imp. Sci. Petersb., seria a VIII-a, t. IV, nr. 1, 295 + 13 p., 7 pl.

Scanned with OKEN Scanner

1946 Stiller J., *Beitrag zur Kenntnis der Peritrichenfauna der Adriabei Split (Spalato)*, Ann. Hist. Natur. Musei Nation. Hung., t. XXXIX, p. 59—74.

1949—1950 *Epizoische Peritrichen aus dem Balaton. II*, Ann. Inst. Biol. Pervestig. Hung., t. I, p. 15—37.

1953 — *Epizoische Peritrichen aus dem Balaton. III. Hydrobiologia*, Acta Hydrobiol., Limnol., Protistol., t. V, p. 189—221, 15 fig.

1953 — *Die Protozoen des Pecsely-Baches in Ungarn*. Ann. Hist.-Natur. Musei. Nation. Hung. (S.N.), t. IV, p. 47—70.

1957 — *Zur Biologie und Verbreitung der Protozoen und Crustaceenfauna eines Mittelgebirgsbaches in Ungarn*, Arch. f. Hydrobiol., t. 53, p. 392—424.

1928 Swarczewsky B., *Beobachtungen über Spirochona elegans n.sp.*, Arch. f. Prot., t. 61, p. 185—222.

1931 Ten Kate CGB., *Zur Kenntnis von Chilodon cyprini Moroff nebst systematischen Bemerkungen*, Arb., I. Abt., Ungar. Biol. Forsch.-Inst., 4 vol., Tihany, 20 p.

1958 Thompson J. C. Jr. a. J. O. Corliss, *A rediscription of the Holotrichous Ciliate Pseudomicrothorax dubius with Particular Attention to its Morphogenesis*, Journ. Prot., vol. 5 (3), p. 175—184.

1922 Thomsen R., *Einiges über die Morphologie von Folliculina boltoni*, Arch. f. Prot., t. 44, p. 83.

1954 Tuffrau M., *Les caractères spécifiques dans le genre Euplotes (note prélim.)*, Bull. Soc. Zool. France, t. 79 (5/6), p. 463.

1928 Weinrich D. H., *Eight well-defined species of Paramecium*, Trans. Amer. Micr. Soc., t. 47.

1953 Wenzel F., *Die Ciliaten der Moosrasen trockener Standorte*, Arch. f. Prot., t. 99, p. 70—141.

1954 — *Die Ciliatenfauna der Cicadenschäume*, Zool. Anz., t. 152, p. 121—124.

1955 — *Über eine Artentstehung innerhalb der Gattung Spathidium (Holotricha, Ciliata) (S. ascendens n.sp. und S. polymorpha n.sp.)*. Arch. f. Prot., t. 100, p. 515—540.

1929 Wetzel A., *Der Faulschlamm und seine Ciliaten Leitformen*, Z. Morph. u. Oekol. Tiere, t. 13, p. 179—328.

1953 Wichterman R., *The biology of Paramecium*, New York, Blakiston.

Scanned with OKEN Scanner

CUPRINS

	Pag.
Generalităţi	5

PARTEA GENERALĂ

Istoric	9
Bibliografie	19
Morfologie	21
Structura corpului	26
Structuri de susţinere. Membrana şi scheletul	43
Locomoţia protozoarelor	53
Metabolism	62
Nutriţie	62
Respiraţie	69
Excreţie şi secreţie	69
Iritabilitate, taxii	74
Reproducere şi dezvoltare	79
Sexualitate şi fecundare	96
Bibliografie	102
Variabilitate şi ereditate	107
Câteva probleme de filogenie şi sistematică	117
Specia şi speciaţia la protozoare	117
Din ecologia şi zoogeografia protozoarelor	129
1. Protozoarele din ape dulci	130
Protozoarele din ape stătătoare	130
Protozoarele din ape curgătoare	160
Protozoarele din ape subterane	179
2. Protozoarele din ape salmastre	183
3. Protozoarele marine	190
4. Protozoarele edafice	204
Parazitism, comensalism, simbioză	232
Originea parazitismului	232
Raportul dintre gazdă şi protozoarul parazit	234

Scanned with OKEN Scanner

Pag.

Modul de atac al parazitului 245
Supraviețuirea protozoarelor parazite după moartea gazdei .. 250
Parazitismul facultativ 253
Simbioza dintre protozoarele heterotrofe și organismele autotrofe 260
Protozoarele parazite și comensale (principale) și gazdele lor 271
Paraziții protozoarelor 297
Bibliografie 298
Metode de cercetare 303
Colectarea și conservarea protozoarelor 303
Fixatori 312
Coloranți 316
Culturi și preparate 318
Stabilirea gradului de saprobitate a apei cu ajutorul ciliatelor ca indicatori biologici 330
Bibliografie 336

PARTEA SISTEMATICĂ

I. Cl. **FLAGELLATA** 341
I. Subcl. **PHYTOMASTIGINA** 344
1. Ord. **Chrysomonadina** 344
1. Subord. Euchrysomonadina 345
1. Fam. *Chromulinidae* 346
2. Fam. *Syncryptidae* 348
3. Fam. *Ochromonadidae* 348
4. Fam. *Coccolithophoridae* 351
5. Fam. *Silicoflagellidae* 351
2. Subord. Rhizochrysidina 351
3. Subord. Chrysocapsina 353
2. Ord. **Cryptomonadina** 354
1. Fam. *Cryptomonadidae* 356
2. Fam. *Nephroselmidae* 359
3. Ord. **Dinoflagellata** 359
1. Subord. Prorocentrinea 361
2. Subord. Peridiniinea 361
1. Trib. Gymnodinioidae 362
1. Fam. *Cystodiniidae* 362
2. Fam. *Pronoctilucidae* 365
3. Fam. *Pouchetiidae* 365
4. Fam. *Noctilucidae* 367
5. Fam. *Gymnodiniidae* 369
6. Fam. *Blastodiniidae* 370
7. Fam. *Polykrikidae* 374
2. Trib. Peridinioidae 374
1. Fam. *Peridiniidae* 374

Scanned with OKEN Scanner

Pag.

2. Fam. *Dinophysidae* 375
3. Fam. *Phytodiniidae* 376
3. Subord. **Cystoflagellata** 395
4. Ord. **Chloromonadina** 395
5. Ord. **Euglenoidina** 397
1. Fam. *Euglenidae* 399
2. Fam. *Astasiidae* 420
3. Fam. *Anisonemidae* 421
6. Ord. **Phytomonadina** 422
1. Fam. *Chlamydomonadidae* 423
2. Fam. *Polyblepharididae* 438
3. Fam. *Volvocidae* 440

II. Subcl. **ZOOMASTIGINA** 443

7. Ord. **Protomonadina** 443
1. Fam. *Phalansteriidae* 444
2. Fam. *Codosigidae* 445
3. Fam. *Bicosoecidae* 445
4. Fam. *Oicomonadidae* 449
5. Fam. *Trypanosomatidae* 452
6. Fam. *Cryptobiidae* 468
7. Fam. *Amphimonadidae* 470
8. Fam. *Monadidae* 471
9. Fam. *Bodonidae* 475
8. Ord. **Polymastigina** 476
1. Subord. **Monomonadina** 476
1. Fam. *Trimastigidae* 477
2. Fam. *Tetramitidae* 479
3. Fam. *Chilomastigidae* 480
4. Fam. *Callimastigidae* 480
5. Fam. *Polymastigidae* 481
6. Fam. *Dinenymphidae* 481
7. Fam. *Devescovinidae* 484
8. Fam. *Trichomonadidae* 484
2. Subord. **Diplomonadina** 485
3. Subord. **Polymonadina** 486
Fam. *Polymonadidae* 486
9. Ord. **Hypermastigina** 486
1. Fam. *Holomastigotidae* 487
2. Fam. *Lophomonadidae* 487
3. Fam. *Trichonymphidae* 488
10. Ord. **Opalinina** 488
11. Ord. **Rhizomastigina** 496
1. Fam. *Multiciliidae* 497
2. Fam. *Mastigamoebidae* 497
Bibliografie 513

Pag.

II. Cl. **RHIZOPODA** 516

1. Ord. **Amoebina** 517
1. Subord. Euamoebidea 521
1. Fam. *Bistadiidae* 521
2. Fam. *Amoebidae* 522
1. Subfam. *Amoebinae* 524
2. Subfam. *Entamoebinae* 529
2. Subord. Heteramoebidea 543
1. Fam. *Helioflagellidae* 546
2. Fam. *Zoosporidae* 551
3. Fam. *Vampyrellidae* 553
4. Fam. *Labyrinthulidae* 564
5. Fam. *Reticulidae* 566

2. Ord. **Mycetozoa** 571
1. Subord. Eumycetozoa 572
2. Subord. Sorophora 574

3. Ord. **Testacea** 574
1. Fam. *Cochliopodiidae* 577
2. Fam. *Microcoryciidae* 577
3. Fam. *Arcellidae* 577
4. Fam. *Centropyxidae* 579
5. Fam. *Difflugiidae* 579
6. Fam. *Nebelidae* 579
7. Fam. *Reticulotobidae* 581
8. Fam. *Euglyphidae* 581
9. Fam. *Cyphoderiidae* 581
10. Fam. *Paulinellidae* 582
11. Fam. *Amphitremidae* 582
12. Fam. *Gromiidae* 582
13. Fam. *Allogromidae* 590
14. Fam. *Microgromiidae* 590
15. Fam. *Microcometesidae* 590

4. Ord. **Foraminifera** 590
5. Ord. **Heliozoa** 601
6. Ord. **Radiolaria** 616
Bibliografie 621

III. Cl. **SPOROZOA** 626

1. Subcl. **TELOSPORIDIA** 629

1. Ord. **Gregarinida** 630
1. Subord. Eugregarinina 630
1. Trib. Acephalina 632
1. Fam. *Monocystidae* 633
2. Fam. *Rhynchocystidae* 637
3. Fam. *Zygocystidae* 637

Scanned with OKEN Scanner

	Pag.
4. Fam. *Aikinetocystidae*	638
5. Fam. *Stomatophoridae*	638
6. Fam. *Schaudinnellidae*	639
7. Fam. *Diplocystidae*	639
8. Fam. *Urosporidae*	640
9. Fam. *Allantocystidae*	642
10. Fam. *Ganymedidae*	642
2. Trib. Cephalina	642
1. Fam. *Lecudinidae*	644
2. Fam. *Cephaloidophoridae*	645
3. Fam. *Stenophoridae*	645
4. Fam. *Didymorphyidae*	645
5. Fam. *Gregarinidae*	646
6. Fam. *Leidyanidae*	648
7. Fam. *Monoductidae*	648
8. Fam. *Menosporidae*	651
9. Fam. *Dactylophorida*	651
10. Fam. *Stylocephalidae*	653
11. Fam. *Acanthosporidae*	654
12. Fam. *Actinocephalidae*	657
13. Fam. *Porosporidae*	660
2. Subord. **Schizogregarinaria**	663
1. Fam. *Ophryocystidae*	664
2. Fam. *Schizocystidae*	665
I. Fam. *Dischizae*	671
I. Trib. *Ophryocystinae*	671
II. Trib. *Machadoellinae*	672
II. Fam. *Monoschizae*	672
I. Trib. *Caulleryellinae*	672
II. Trib. *Syncystinae*	672
III. Trib. *Schizocystinae*	672
IV. Trib. *Selenidiinae*	673
2. Ord. **Coccidia**	673
1. Subord. Eimeridea	675
1. Fam. *Selenococcidiidae*	677
2. Fam. *Aggregatidae*	677
3. Fam. *Dobelliidae*	697
4. Fam. *Eimeriidae*	697
2. Subord. Adeleidae	697
1. Fam. *Adeleidae*	697
2. Fam. *Haemogregarinidae*	703
3. Ord. **Haemosporidia**	707
1. Fam. *Haemoproteidae*	709
2. Fam. *Plasmodiidae*	713
3. Fam. *Theileridae*	723
4. Fam. *Babesiidae*	724

Scanned with OKEN Scanner

Pag.

2. Subcl. **ACNIDOSPORIDIA** 730
1. Ord. **Sarcosporidia** 730
2. Ord. **Haplosporidia** 735
Fam. *Metchnikovellidae* 739
3. Subcl. **CNIDOSPORIDIA** 740
1. Ord. **Myxosporidia** 741
1. Subord. **Eurysporea** 742
1. Fam. *Ceratomyxidae* 742
2. Fam. *Wardiidae* 746
2. Subord. **Sphaerosporea** 746
1. Fam. *Unicapsulidae* 746
2. Fam. *Sphaerosporidae* 747
3. Fam. *Chloromyxidae* 747
3. Subord. **Platysporea** 750
1. Fam. *Myxidiidae* 750
2. Fam. *Coccomyxidae* 753
3. Fam. *Myxosomatidae* 753
4. Fam. *Myxobolidae* 754
2. Ord. **Actinomyxidia** 759
1. Fam. *Tetractinomyxidae* 760
2. Fam. *Tractinomyxidae* 760
3. Ord. **Microsporidia** 761
1. Fam. *Nosematidae* 762
2. Fam. *Cocconemidae* 775
3. Fam. *Mrazekidae* 775
Bibliografie 778

IV. Cl. **CILIATA** 783
I. Subcl. **HOLOTRICHA** 794
1. Ord. **Gymnostomatida** 794
1. Subord. **Rhabdophorina** 796
1. Fam. *Actinobolinidae* 796
2. Fam. *Amphibotrellidae* 797
3. Fam. *Amphileptidae* 797
4. Fam. *Bütschliidae* 801
5. Fam. *Colepidae* 802
6. Fam. *Didiniidae* 803
7. Fam. *Enchelyidae* 805
8. Fam. *Geleiidae* 820
9. Fam. *Liliomorphidae* 821
10. Fam. *Loxodidae* 821
11. Fam. *Metacystidae* 822
12. Fam. *Pycnotrichidae* 824
13. Fam. *Spathidiidae* 825
14. Fam. *Stephanopogonidae* 829

Scanned with OKEN Scanner

Pag.

15. Fam. *Tracheliidae* 829
16. Fam. *Trachelocercidae* 831

2. Subord. **Cyrtophorina** 833

1. Fam. *Chlamydodontidae* 833
2. Fam. *Clathrostomatidae* 837
3. Fam. *Dysteriidae* 838
4. Fam. *Nassulidae* 840

2. Ord. **Trichostomatida** 843

1. Fam. *Balantidiidae* 845
2. Fam. *Blepharocorythidae* 846
3. Fam. *Coelosomididae* 846
4. Fam. *Colpodidae* 847
5. Fam. *Cyathodiniidae* 848
6. Fam. *Entorhipidiidae* 848
7. Fam. *Isotrichidae* 849
8. Fam. *Marynidae* 849
9. Fam. *Microthoracidae* 849
10. Fam. *Paraisotrichidae* 851
11. Fam. *Plagiopylidae* 851
12. Fam. *Spirozonidae* 852
13. Fam. *Sulcigeridae* 852
14. Fam. *Trichospiridae* 852
15. Fam. *Trimyemidae* 852

3. Ord. **Chonotrichida** 853

1. Fam. *Chilodochonidae* 853
2. Fam. *Spirochonidae* 853
3. Fam. *Stylochonidae* 854

4. Ord. **Suctorida** 854

1. Fam. *Acinetidae* 858
2. Fam. *Dendrocometidae* 869
3. Fam. *Dendrosomatidae* 869
4. Fam. *Discophryidae* 873
5. Fam. *Ephelotidae* 873
6. Fam. *Ophryodendridae* 877
7. Fam. *Podophryidae* 877
8. Fam. *Thecacinetidae* 881

5. Ord. **Apostomatida** 881

1. Fam. *Foettingeriidae* 882
2. Fam. *Opalinopsidae* 882

6. Ord. **Astomatida** 883

1. Fam. *Anoplophryidae* 883
2. Fam. *Haptophryidae* 888
3. Fam. *Hoplitophryidae* 888
4. Fam. *Intoshellinidae* 893
5. Fam. *Maupasellidae* 894

Scanned with OKEN Scanner

Pag.

7. Ord. **Hymenostomatida** 894
1. Subord. **Tetrahymenina** 894
1. Fam. *Cohnilembidae* 895
2. Fam. *Ophryoglenidae* 896
3. Fam. *Philasteridae* 896
4. Fam. *Sagittariidae* 897
5. Fam. *Tetrahymenidae* 897
2. Subord. **Peniculina** 901
1. Fam. *Cinetochilidae* 901
2. Fam. *Frontoniidae* 901
3. Fam. *Parameciidae* 902
4. Fam. *Urocentridae* 902
3. Subord. **Pleuronematina** 902
Fam. *Pleuronematidae* 903
8. Ord. **Thigmotrichida** 906
1. Subord. **Arhynchodina** 906
1. Fam. *Conchophtiridae* 906
2. Fam. *Hemispeiridae* 908
3. Fam. *Hysterocinetidae* 909
4. Fam. *Thigmophryidae* 909
2. Subord. **Rhynchodina** 909
1. Fam. *Ancistrocomidae* 910
2. Fam. *Hypocomidae* 910
3. Fam. *Sphenophryidae* 911
9. Ord. **Peritrichida** 911
1. Subord. **Sessilina** 911
1. Fam. *Astylozoidae* 912
2. Fam. *Epistylididae* 912
3. Fam. *Lagenophryidae* 919
4. Fam. *Ophrydiidae* 920
5. Fam. *Scyphidiidae* 920
6. Fam. *Vaginicolidae* 922
7. Fam. *Vorticellidae* 926
8. Fam. *Zoothamniidae* 928
2. Subord. **Mobilina** 929
Fam. *Urceolariidae* 929
II. Subcl. **SPIROTRICHA** 932
1. Ord. **Heterotrichida** 933
1. Subord. **Heterotrichina** 933
1. Fam. *Bursariidae* 934
2. Fam. *Clevelandellidae* 934
3. Fam. *Condylostomatidae* 935
4. Fam. *Folliculinidae* 936
5. Fam. *Gyrocorythidae* 937

Scanned with OKEN Scanner

	Pag.
6. Fam. *Peritromidae*	939
7. Fam. *Plagiotomidae*	939
8. Fam. *Reichenowellidae*	940
9. Fam. *Spirostomatidae*	940
10. Fam. *Stentoridae*	943
2. Subord. **Licnophorina**	945
2. Ord. **Oligotrichida**	945
1. Fam. *Halteriidae*	946
2. Fam. *Strobilidiidae*	947
3. Ord. **Tintinnida**	948
4. Ord. **Entodiniomorphida**	951
1. Fam. *Cycloposthiidae*	951
2. Fam. *Ophryoscolecidae*	955
5. Ord. **Odontostomatida**	955
1. Fam. *Discomorphellidae*	960
2. Fam. *Epalxellidae*	960
3. Fam. *Mylestomatidae*	961
6. Ord. **Hypotrichida**	961
1. Fam. *Aspidiscidae*	962
2. Fam. *Euplotidae*	962
3. Fam. *Oxytrichidae*	966
4. Fam. *Pleurotrichidae*	977
5. Fam. *Psilotrichidae*	979
6. Fam. *Spirofilidae*	980
7. Fam. *Urostylidae*	980
Bibliografie	982

Redactor responsabil : ECATERINA GHICA
Tehnoredactor : PETRU BRUMĂ

Dat la cules 15.03.1965. Bun de tipar 18.09.1965. Apărut 1965. Tiraj 2230 ex. Hîrtie scris tip A. II de 63 g/m², 16/700×1000. Coli ed. 72,99. Coli de tipar 62,50. Planșe 8 ; A. 19843/1964. C. Z. pentru bibliotecile mari 593.1(021)=59. C. Z. pentru bibliotecile mici 593.1(021)=59.

Întreprinderea Poligrafică „13 Decembrie 1918".
Str. Grigore Alexandrescu nr. 93—95, București
Republica Socialistă România
Comanda nr. 475

Scanned with OKEN Scanner

ERATĂ

Pag.	rîndul	în loc de:	se va citi:
205	12 de sus	m^2	m^3
236	7 „ „	(fig. 100).	(fig. 101).
265	14 „ jos	(fig. 101):	(fig. 102):
291	15 „ „	În cavitatea paleală şi	În cavitatea paleală de
362	11 „ sus	**Phytodiidae**	**Phytodiniidae**
429	14 de jos	(max. 18—9 μ).	(max. 18 — 19 μ).
499	18 de sus	**9 (10)**	**9 (16)**
555	6 de jos	b — *B. cometa*	b — *Gymnophrys cometa*
665	12 de sus	(fig. 206, c)	(fig 207, c)
672	14 de jos	*Mezogregarina*	*Merogregarina*
693	16 de sus	(fig. 212,14).	(fig. 211, 14)
729	4 „ „	(fig. 219, i)	(fig. 222, i — k)
844	14 „ jos	**13 (12)**	**13 (1)**

Scanned with OKEN Scanner